



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2019

Pipette - Swiss Laboratory Medicine Fokus: Pädiatrisch- und geriatrische Labormedizin

Hersberger, Martin ; Reichenbach, Janine ; Pachlopnik Schmid, Jana ; Baumgartner, Matthias ; Fingerhut, Ralph ; Mathis, Deborah ; Cremonesi, Alessio ; Greub, Gilbert ; Asner, Sandra A ; Sadlon, Angelique ; Bischoff-Ferrari, Heike A ; Risch, Martin ; Seger, Christoph ; Nydegger, Urs E. ; Risch, Lorenz ; Weber, Michael ; Lehr, Petra ; Schenk, Marianne

Abstract: Randgruppen im Fokus! Die Kleinen wie auch die Älteren werden in der Labormedizin oft diskriminiert. Also schliessen wir in dieser Ausgabe der «Pipette» für einmal die Mehrheit aus und konzentrieren uns auf die labormedizinischen Bedürfnisse dieser altersmässigen Randgruppen. – Ja, Kinder sind nicht einfach nur kleine Erwachsene, und auch Seniorinnen und Senioren haben spezifische Bedürfnisse, die uns in der Labormedizin fordern und denen wir nicht immer gerecht werden. Die ersten Lebensjahre des neuen Erdenbürgers erfordern die Anpassung an die Umwelt sowie den selbstständigen Umgang mit dieser. Abgehängt von der Nabelschnur, müssen wir unsere Nahrung für die Energiegewinnung selbstständig metabolisieren, und unser Immunsystem muss sich sowohl mit angenehmen als auch mit miesen Ein- und Mehrzellern auseinandersetzen. In der Labormedizin sind wir denn auch gefordert, verschiedenste angeborene Krankheiten und Infekte zu diagnostizieren, die sich in diesen ersten Lebensjahren manifestieren. Kaum im Erwachsenenleben angelangt, gilt es, sich auf den gesunden Alterungsprozess vorzubereiten. Im Zentrum dafür stehen ab der zweiten Lebenshälfte frühzeitige Präventionsmassnahmen, die chronischen Erkrankungen vorbeugen und das physiologische Altern verzögern sollen. Doch um solche Präventionsmassnahmen fundiert ansetzen zu können, benötigen wir verlässliche Risikoscores und Referenzwerte für gesundes Altern auch nach Meno- und Andropause, und dies gilt nicht nur für Laborparameter, sondern auch für Ernährung und Bewegung. In den folgenden Artikeln finden Sie Antworten auf diese Herausforderungen der Labormedizin.

Other titles: Randgruppen im Fokus Neugeborenen-Screening für schwere angeborene Immundefekte Examen du métabolome dans les maladies métaboliques héréditaires Diagnostic microbiologique en pédiatrie Individualisierte Risikoprofilierung Healthy and Active Aging 50+ Referenzintervalle bei Senioren Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Schweizer Labordiagnostik und ihre Herausforderungen Hinter den Kulissen des SGK-Jahreskongresses 2019 49. SVA-Kongress Davos "Science-Fiction oder schon Realität?"

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich
ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-181897>
Journal Article
Published Version

Originally published at:

Hersberger, Martin; Reichenbach, Janine; Pachlopnik Schmid, Jana; Baumgartner, Matthias; Fingerhut, Ralph; Mathis, Deborah; Cremonesi, Alessio; Greub, Gilbert; Asner, Sandra A; Sadlon, Angelique; Bischoff-Ferrari, Heike

A; Risch, Martin; Seger, Christoph; Nydegger, Urs E.; Risch, Lorenz; Weber, Michael; Lehr, Petra; Schenk, Marianne (2019). Pipette - Swiss Laboratory Medicine Fokus: Pädiatrisch- und geriatrische Labormedizin. Pipette, (5):1-23.

pipette

SWISS LABORATORY MEDICINE



Fokus: Pädiatrisch- und geriatrische Labormedizin | Focus: Médecine de laboratoire pédiatrique et gériatrique

Neugeborenen-Screening für schwere angeborene Immundefekte

Examen du métabolome dans les maladies métaboliques
héréditaires

Diagnostic microbiologique en pédiatrie

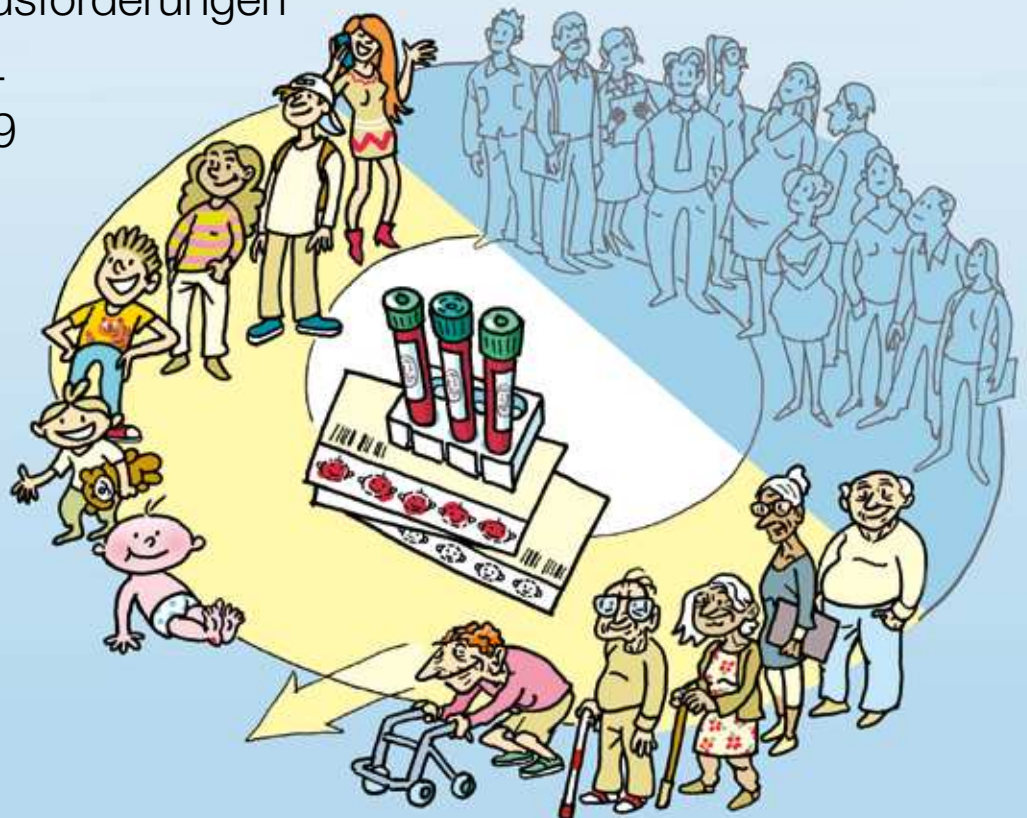
Individualisierte Risikoprofilierung Healthy and Active Aging 50+

Referenzintervalle bei Senioren

News

Die volkswirtschaftliche Bedeutung
der Schweizer Labordiagnostik
und ihre Herausforderungen

SGKC Jahres-
kongress 2019



Präeklampsie

*Elecsys® sFlt-1/PlGF: der einzige Quotient mit NICE Empfehlung**



Verlässlicher Ausschluss

Bei Testresultaten ≤ 38 für den Elecsys sFlt-1/PlGF Quotienten kann mit einem negativ prädiktiven Wert (NPV) von 99.3% eine Präeklampsie für 1 Woche mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Klinische Validierung

Der Elecsys sFlt-1/PlGF Ausschluss Cut-off ist umfassend klinisch validiert und im New England Journal of Medicine publiziert (PROGNOSIS Studie).¹

* NICE Leitlinien

Der Elecsys sFlt-1/PlGF Quotient ist der einzige Quotient auf dem Schweizer Markt, der in den NICE Leitlinien empfohlen wird.²

Referenzen: 1. Zeisler, H. (2016). *N Engl J Med* 2016; 374:13-22. · 2. www.nice.org.uk/guidance/dg23/chapter/1-Recommendations



Erfahren Sie mehr

diagnostics.roche.com/ch-preeclampsia

cobas®

Randgruppen im Fokus!

Die Kleinen wie auch die Älteren werden in der Labormedizin oft diskriminiert. Also schliessen wir in dieser Ausgabe der «Pipette» für einmal die Mehrheit aus und konzentrieren uns auf die labormedizinischen Bedürfnisse dieser altersmässigen Randgruppen. – Ja, Kinder sind nicht einfach nur kleine Erwachsene, und auch Seniorinnen und Senioren haben spezifische Bedürfnisse, die uns in der Labormedizin fordern und denen wir nicht immer gerecht werden. Die ersten Lebensjahre des neuen Erdenbürgers erfordern die Anpassung an die Umwelt sowie den selbstständigen Umgang mit dieser. Abgehängt von der Nabelschnur, müssen wir unsere Nahrung für die Energiegewinnung selbstständig metabolisieren, und unser Immunsystem muss sich sowohl mit angenehmen als auch mit miesen Ein- und Mehrzellern auseinandersetzen. In der Labormedizin sind wir denn auch gefordert, verschiedenste angeborene Krankheiten und Infekte zu diagnostizieren, die sich in diesen ersten Lebensjahren manifestieren. Kaum im Erwachsenenleben angelangt, gilt es, sich auf den gesunden Alterungsprozess vorzubereiten. Im Zentrum dafür stehen ab der zweiten Lebenshälfte frühzeitige Präventionsmassnahmen, die chronischen Erkrankungen vorbeugen und das physiologische Altern verzögern sollen. Doch um solche Präventionsmassnahmen

fundiert ansetzen zu können, benötigen wir verlässliche Risikoscores und Referenzwerte für gesundes Altern auch nach Meno- und Andropause, und dies gilt nicht nur für Laborparameter, sondern auch für Ernährung und Bewegung. In den folgenden Artikeln finden Sie Antworten auf diese Herausforderungen der Labormedizin.

*Prof. Dr. Martin Hersberger,
Klinische Chemie und Biochemie,
Universitäts-Kinderspital Zürich*

Gros plan sur les groupes minoritaires!

En médecine de laboratoire, les plus âgés comme les plus jeunes sont souvent discriminés. Pour une fois, nous avons donc décidé dans ce numéro de «Pipette» d'exclure la majorité et de nous concentrer sur les besoins en matière de médecine de laboratoire de ces groupes minoritaires du fait de leur âge. – Non, les enfants ne sont pas seulement des adultes en miniature, et oui, les seniors ont aussi des besoins spécifiques, exigeants pour la médecine de laboratoire, et que nous ne satisfaisons pas toujours. Les premières années de vie des nouveau-nés exigent leur adaptation à l'environnement ainsi que leur prise d'autonomie par rapport à ce milieu.

Une fois coupés de notre cordon ombilical, nous devons nous-mêmes métaboliser notre nourriture pour en tirer notre énergie, et notre système immunitaire doit en outre se confronter à des organismes unicellulaires ou pluricellulaires, qu'ils soient favorables ou nuisibles. En médecine de laboratoire, nous sommes aussi forcés de diagnostiquer les maladies et infections congénitales les plus diverses qui se manifestent dans les premières années de vie. A peine parvenus à l'âge adulte, il faut déjà se préparer au processus de vieillissement pour rester en bonne santé. Pour ce faire, dès la deuxième moitié de sa vie, il est impératif de respecter certaines mesures de prévention précoces, qui préviennent les maladies chroniques et retardent le vieillissement physiologique. Cependant, pour pouvoir établir ces mesures de prévention sur des bases solides, il nous faut des scores de risque et des valeurs de référence dignes de confiance pour vieillir en bonne santé, même après la ménopause et l'andropause, et ce aussi bien pour les paramètres de laboratoire que pour l'alimentation et l'exercice physique. Consultez les articles suivants, vous y trouverez toutes les réponses à ces défis de la médecine de laboratoire.

*Dr Martin Hersberger,
Chimie clinique et biochimie,
Hôpital universitaire des enfants, Zurich*



Prof. Dr. Martin Hersberger,
Klinische Chemie und
Biochemie, Universitäts-
Kinderspital Zürich

SULM – Schweizerische Union für Labormedizin | USML – Union Suisse de Médecine de Laboratoire

Die «pipette – Swiss Laboratory Medicine» ist das offizielle Organ der SULM. Sie thematisiert regelmässig die aktuellen Entwicklungen der Labormedizin. Die «pipette» richtet sich u. a. an klinische Chemiker, Mikrobiologen, Genetiker, Hämatologen, Endokrinologen, Allergologen, Immunologen, biomedizinische Analytikerinnen, medizinische Praxisassistentinnen und Hausärzte.

La «pipette – Swiss Laboratory Medicine» est la publication officielle de l'USML. Régulièrement, les derniers développements en médecine de laboratoire y sont thématiques. La «pipette» s'adresse entre autres aux chimistes cliniques, microbiologistes, généticiens, hématologues, endocrinologues, allergologues, immunologues, analystes de biomédecine, assistants médicaux et médecins généralistes.



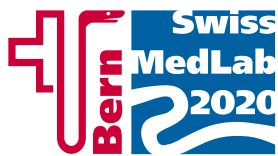
SULM – Schweizerische Union für Labormedizin | USML – Union Suisse de Médecine de Laboratoire

Angeschlossene Fachgesellschaften

BAG	Bundesamt für Gesundheit – Abteilung KU
CSCQ	Schweizerisches Zentrum für Qualitätskontrolle
FAMH	Die medizinischen Laboratorien der Schweiz
FMH	Verbindung der Schweizer Ärztinnen und Ärzte
H+	Die Spitäler der Schweiz
KHM	Kollegium für Hausarztmedizin
labmed	Schweizerischer Berufsverband der biomedizinischen Analytikerinnen und Analytiker
MQ	Verein für medizinische Qualitätskontrolle
pharmaSuisse	Schweizerischer Apothekerverband
SGED	Schweizerische Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie

SGKC/SSCC	Schweizerische Gesellschaft für Klinische Chemie
SGM	Schweizerische Gesellschaft für Mikrobiologie
SGMG	Schweizerische Gesellschaft für Medizinische Genetik
SGRM	Schweizerische Gesellschaft für Rechtsmedizin
SSAI/SGAI	Schweizerische Gesellschaft für Allergologie und Immunologie
SGH/SSH	Schweizerische Gesellschaft für Hämatologie
SVA	Schweizerischer Verband Medizinischer Praxis-Fachpersonen
SVDI	Schweizerischer Verband der Diagnostica- und Diagnostica-Geräte-Industrie





Swiss MedLab 2020

Kongress und Fachmesse der Labormedizin
Congrès et salon de médecine de laboratoire

**Herzlich willkommen am Swiss MedLab
Kongress in Bern, 23. bis 25. Juni 2020**

**Bienvenue à Swiss MedLab,
du 23 au 25 juin 2020 à Berne**



Prof. Dr. med. Wolfgang Korte
Präsident der SULM und des OK
Président de l'USML et du comité d'organisation

Anmeldung und Programm | Inscription et programme
www.sulm.ch/swissmedlab

Dienstag, 23. Juni | Mardi 23 juin

Big Data and Artificial Intelligence
Pre- & Postanalytics
Liquid Biopsy & Companion Diagnostics
Verwendung kardialer Marker im klinischen Alltag |
L'utilisation de marqueurs cardiaques en pratique clinique

Mittwoch, 24. Juni | Mercredi 24 juin

Blutkrankheiten | Maladies du sang
Mass Spectrometry - What, When, Why
PCR based Panels in Microbiology and Immunology

Donnerstag, 25. Juni | Jeudi 25 juin

Das digitale Praxislabor
Genomic Medicine from Youth to Age (NGS, NIPT...)
DNA-Passport



**Organisiert durch die Mitglieder der SULM, vom Grundversorger bis zum Spezialisten
Organisé par les membres de L'USML, du prestataire de base au spécialiste confirmé:**

CSCQ, FAMH, FMH, H+, KHM | CMPR, labmed, MQ, pharmaSuisse, SGAI | SSAI, SGED | SSDD, SGH |
SSH, SGKC | SSCC, SGM | SSM, SGMG | SSGM, SGRM | SSML, SVA, SVDI | ASID

IMPRESSUM

«pipette», offizielles Publikationsorgan der SULM /
Organe officiel de l'USML

15. Jahrgang, Nr. 5/2019, erscheint 2019 6-mal, ISSN 1661-09

Herausgeber | Editeur

SULM – Schweizerische
Union für Labormedizin
c/o Prof. A. R. Huber
Institut für Labormedizin
Kantonsspital Aarau AG
CH-5001 Aarau
Tel. 062 838 53 02
andreas.huber@ksa.ch
www.sulm.ch

Richtlinien für Autoren |

Instructions pour les auteurs
www.sulm.ch/pipette

Verlag | Editeur

Stämpfli AG
Wölflistrasse 1
Postfach
3001 Bern
Telefon: 031 300 66 66

Herstellung | Production

Stämpfli AG
Wölflistrasse 1
Postfach
3001 Bern
Telefon: 031 300 66 66

Inserate | Annonces

Stämpfli AG
Ruzica Dragicevic, Anzeigenleiterin
Wölflistrasse 1, Postfach
3001 Bern
Telefon: 031 300 63 87
E-Mail
Ruzica.Dragicevic@staempfli.com

**Redaktionskomitee | Comité
de rédaction**

Prof. Dr. Andreas R. Huber
Dr. Roman Fried
Dr. Jeroen S. Goede
Prof. Dr. Gilbert Greub
Dr. Stephan Regenass
Prof. Dr. Lorenz Risch
Marianne Schenk
Dr. Véronique Viette

Redaktion | Rédaction

Jacqueline Geser (jg)
pipette@sulm.ch

**Redaktionsadresse | Adresse
de la rédaction**

id-one AG
Niklaus von Flüe-Str. 35
4059 Basel
Telefon: 061 331 80 20
pipette@sulm.ch

Cover

© Frida Bünzli

Abonnemente | Abonnements

www.sulm.ch/pipette/abonnement
info@sulm.ch
Einzelpreis CHF 20.–
Jahresabo CHF 80.–

Auflage | Tirage

8000 Exemplare

Nächste Ausgabe |

Prochain numéro
Fehler | Erreurs
4. Dezember 2019

Inhalt · Sommaire

3 EDITORIAL

Randgruppen im Fokus! | Gros plan sur les groupes minoritaires!

6 EDUCATION

Neugeborenen-Screening für schwere angeborene Immundefekte |
Dépistage des immunodéficiences congénitales sévères chez le nouveau-né

10 EDUCATION

Examen du métabolome dans les maladies métaboliques héréditaires |
Métabolomuntersuchungen bei angeborenen Stoffwechselkrankheiten

12 EDUCATION

Diagnostic microbiologique en pédiatrie | Mikrobiologische Diagnostik
in der Pädiatrie

14 EDUCATION

Individualisierte Risikoprofilierung Healthy and Active Aging 50+ | Profil de
risque individualisé Healthy and Active Aging 50+

16 EDUCATION

Referenzintervalle bei Senioren | Intervalles de référence pour les séniors

19 MARKETPLACE**20 NEWS**

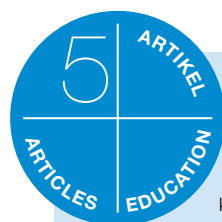
Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Schweizer Labordiagnostik und
ihre Herausforderungen

21 NEWS

Hinter den Kulissen des SGKC-Jahreskongresses 2019

22 NEWS

49. SVA-Kongress Davos vom 25. bis 27.10.2019:
«Science-Fiction oder schon Realität?»

**Continuous Medical Education (CME)**

Ziel der vier bis sieben thematisch aufeinander abgestimmten Weiterbildungsartikel je «pipette» ist die Förderung und Weiterentwicklung der Labormedizin auf der Grundlage aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse. Die Redaktion arbeitet unabhängig, das Heft finanziert sich durch Inserate und nicht gebundene Fördergelder, es werden keine finanziellen Interessen verfolgt.

Folgende Firma leistet in dieser Ausgabe einen nicht zweckgebundenen Beitrag: Roche Diagnostics Schweiz AG.

Firmen, die die Weiterbildung in der «pipette» unterstützen möchten, melden sich unter: pipette@sulm.ch.

Continuous Medical Education (CME)

L'objectif des quatre à sept articles de formation continue organisés par thème pour chaque «pipette» consiste à promouvoir et former la médecine de laboratoire sur la base des connaissances scientifiques actuelles. La rédaction travaille de façon indépendante, la publication est financée par les annonces et les subventions indépendantes, sans aucun intérêt financier. L'entreprise suivante apporte à cette édition une contribution bénévole: Roche Diagnostics Schweiz AG.

Les entreprises qui souhaitent soutenir la formation continue de «pipette» sont priées de contacter: pipette@sulm.ch.

AGENDA

www.sulm.ch/aktuell/agenda

- Termine zu Kongressen, Tagungen und Versammlungen
- Dates des congrès, conférences et réunions

PIPETTE ONLINE

www.sulm.ch/pipette

- Lesen Sie die «pipette» online als E-Paper, im Browser oder auf dem Tablet. Alle Artikel können im «pipette»-Archiv als PDF heruntergeladen werden.
- Lire la «pipette» en ligne comme e-paper, dans le navigateur ou sur la tablette. Tous les articles de la «pipette» peuvent être téléchargés en format PDF.

Janine Reichenbach¹, Jana Pachlopnik Schmid¹, Matthias Baumgartner², Ralph Fingerhut³

NEUGEBORENEN-SCREENING FÜR SCHWERE ANGEBORENE IMMUNDEFEKTE

In der Schweiz wurde am 1.1.2019 das Neugeborenen-Screening (NGS) auf schwere angeborene Immundefekte (schwerer kombinierter Immundefekt [SCID] und schwere T-Zell-Lymphopenie) eingeführt. Nachfolgend eine Übersicht über die Untersuchungen und das Vorgehen.

Screening-Methode

Das Screening auf diese Erkrankungen erfolgt in der Schweiz durch eine Quantifizierung von T-cell receptor excision circles (TREC, s.u.) [1] und Kappa-deleting recombination excision circles (KREC) [2] aus den Trockenblutkarten des NGS mittels quantitativer Polymerase-Kettenreaktion. TREC sind kleine ringförmige DNA-Fragmente, die bei der somatischen Rekombination der Gensegmente des T-Zell-Rezeptor-Genlocus als Abfallprodukt entstehen. TREC werden von der Zelle nicht repliziert; somit erhält bei der Zellteilung nur eine der beiden Tochterzellen einen TREC.

Die Zahl der TREC im Blut korreliert sehr gut mit der Zahl der frisch entstehenden, naiven T-Lymphozyten. Damit sind sie geeignet, Defekte der T-Lymphozyten-Entstehung zu erkennen. Bei gesunden Neugeborenen werden TREC in grosser Zahl gebildet, bei Säuglingen mit SCID oder schwerer T-Zell-Lymphopenie sind TREC dagegen nicht oder kaum nachweisbar.

Analog zur Bildung von TREC entstehen KREC während der Reifung von B-Zellen durch somatische Rekombination des B-Zell-Rezeptor-Locus. Die KREC-Kopienzahl korreliert mit der Anzahl naiver B-Zellen. Mithilfe des Qualitätsmarkers Beta-Actin wird der methodische Erfolg der Messung von TREC/KREC-Kopien evaluiert und sichergestellt (Abb. 1).

Seit 1.1.2019 wurden im Schweizer Neugeborenen-Screening bereits 3 Kinder mit SCID, 2 Kinder mit DiGeorge-Syndrom (Mikrodeletion 22q11.2) und 2 Kinder mit anderen schweren Immundefekten detektiert.

Vorgehen bei abnormalen Screening-Resultaten

Abnormale TREC/KREC-Befunde (TREC <10, KREC <6) werden vom Neugeborenen-Screening-(NGS-)Labor an die Ärzte des HSM-Zentrums Pädiatrische Immunologie des Universitäts-Kinderspitals Zürich gemeldet, die die Eltern des betroffenen Kindes sofort telefonisch informieren. Bei abnormalem TREC-Befund wird ein erster ambulan-

ter Kontrolltermin in der Abteilung für Immunologie innerhalb von max. 72 h nach abnormalem Testresultat vereinbart. Bei isoliert abnormalem KREC-Befund wird zunächst eine zweite Screening-Karte (Abnahme 14 Tage nach dem Erstbefund) angefordert. Folgende Fragen werden beim ersten Telefonat geklärt: mütterliche Medikation, mögliche Ursachen für sekundäre Lymphopenie (Sepsis, Fehlbildungen, Chylothorax, Syndrome).

Bei sogenannt dringend Positiven, d.h. Neugeborenen ohne TREC und damit hochgradigem V.a. SCID sollte die Erstkonsultation wenn immer möglich innerhalb von 24 bis 48 Stunden erfolgen. Für diese Neugeborenen wird im

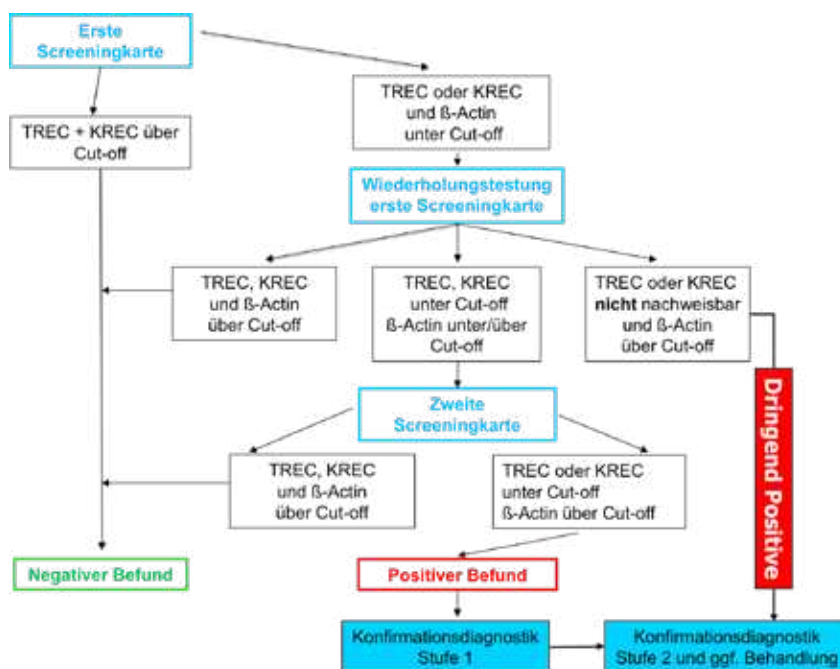


Abbildung 1. Entscheidungsbaum über den Ablauf der Reihenuntersuchung.

Definition «unter Cut-off»: TREC <10 Kopien/Stanzling, KREC <6 Kopien/Stanzling, beta-Actin <1000 Kopien/Stanzling (Qualitätskontrolle).

1 Abteilung für Immunologie, Universitäts-Kinderspital Zürich
 2 Abteilung Stoffwechsel, Universitäts-Kinderspital Zürich
 3 Neugeborenen-Screening Schweiz

Spital eine protektive Isolation durchgeführt.

Bei abnormalem TREC-Resultat sollte der CMV-Status der Mutter (IgG und IgM im letzten Schwangerschafts-Trimenon) erfragt bzw. eine dringliche serologische Untersuchung bei der Mutter durchgeführt werden. Bei CMV-positiver Mutter sollte zunächst bis zum Erhalt der Ergebnisse aus der immunologischen Labor-Erstuntersuchung des Kindes (s. Konfirmationsdiagnostik, Tab. 1) nicht mehr gestillt werden, um eine CMV-Übertragung zu verhindern. Bei Kindern mit bestätigtem SCID oder bestätigter schwerer T-Zell-Lymphopenie darf generell die CMV-seropositive Mutter nicht mehr stillen. Es kann in Einzelfällen eine Hitzeinaktivierung der Muttermilch in Erwägung gezogen werden. Die CMV-seronegativen Mütter dürfen unabhängig vom CMV-Status des Kindes stillen.

In manchen Fällen kann ein abnormales TREC-Resultat erklärt werden durch andere Erkrankungen wie z.B. Mikrodeletion 22q11.2 (DiGeorge-Syndrom), CHARGE-Syndrom, Downsyndrom oder andere angeborene Erkrankungen. Daher ist parallel die genetische Diagnostik (s.u.) wichtig, und die Erstuntersuchung der Patienten sollte wo immer möglich gemeinsam mit Ärzten für medizinische Genetik erfolgen. Sekundäre Ursachen für

abnormale TREC-Resultate sind z.B. schwere Herzfehler mit herzchirurgischen Eingriffen oder Chylothorax [3, 4]. In allen anderen Fällen wird zur Folgediagnostik und Therapie der betroffenen Säuglinge das unten stehende Schema befolgt.

Bei isoliert abnormalem KREC-Befund werden die Eltern des betroffenen Kindes ebenfalls sofort über das HSM-Zentrum Zürich telefonisch kontaktiert, und es wird allfällige mütterliche Medikation erfragt, da bei mütterlicher Immunsuppression KREC erniedrigt sein können. Ein Kontrolltermin im nächstgelegenen Spital oder in der Kinderarztpraxis soll nach ca. 14 Tagen erfolgen, um eine zweite Guthrie-Karte zur Kontrolle der KREC-Werte abzunehmen. Bei erneut abnormalem KREC-Befund ist eine ambulante Kontrolle inkl. Blutentnahme im HSM-Zentrum vorgesehen.

Klinische Erstevaluation

Wenn immer möglich erfolgt die klinische Erstbeurteilung durch einen pädiatrischen Immunologen. Ausnahmen sind hospitalisierte termin- und frühgeborene Säuglinge, die nicht transportfähig sind. Hier kann in Rücksprache mit dem HSM-Zentrum Zürich die Erstbeurteilung durch einen erfahrenen Neonatologen erfolgen. Frühgeborene mit fehlenden TREC sind bis zum Beweis des Gegenteils (d.h. Ausschluss

DÉPISTAGE DES IMMUNODÉFICIENCES CONGÉNITALES SÉVÈRES CHEZ LE NOUVEAU-NÉ (DÉFICIT IMMUNITAIRE COMBINÉ SÉVÈRE (DICS) ET LYMPHOPÉNIE T SEVÈRE)

La Suisse a mis en place au 1^{er} janvier 2019 le dépistage néonatal des immunodéficiences congénitales sévères (déficit immunitaire combiné sévère (DICS) et lymphopénie T sévère).

Le DICS et la lymphopénie T sévère provoquent un trouble de formation des lymphocytes T, qui peut être à l'origine d'infections menaçant rapidement le pronostic vital et d'une perturbation marquée de la croissance. En l'absence de traitement, le DICS et la lymphopénie T sévère peuvent conduire au décès. La transplantation de cellules souches permet de les traiter.

anderer Ursachen für fehlende TREC) als SCID zu betrachten und entsprechend zu behandeln. Bei Frühgeborenen mit erniedrigten, aber nachweisbaren TREC soll das SCID-NGS alle 14 Tage wiederholt werden bis zur korrigierten SSW 37, in der dann die Diagnostik laut Tabelle 2 durchgeführt wird. Falls beim Neugeborenen anamnestisch syndromale Auffälligkeiten bestehen, soll bereits die immunologische Erstkonsultation zusammen mit einem Arzt für klinische Genetik erfolgen. Zusätzlich zur klinischen Beurteilung wird bei der Erstkonsultation eine frische Blutprobe für die Lymphozytenphänotypisierung entnommen. Diese wird zur stabilen Vergleichbarkeit der Ergebnisse wo immer möglich im Immunologie-Diagnostik-Labor des Universitäts-Kinderspitals Zürich durchgeführt und analysiert (siehe auch Fig. 2 in [5]).

Genetische Diagnostik: SCID-Gen-Panel und Agammaglobulinämie-Gen-Panel

Im Falle fehlender oder erniedrigter/abnormaler T-Zellen erfolgt über die medizinische Genetik ein Whole-Exome Sequencing (WES), um die zugrunde liegende Mutation zu identifizieren. Für die initiale Analyse wird dazu ein Panel mit aus der aktuellen Literatur bekannten Mutationen für SCID und schwere T-Zell- (und B-Zell-)Lymphopenien herangezogen. Resultate liegen innert 2–3 Wochen vor. Im Falle des klinischen V.a.

Tabelle 1. Parameter Erste Labordiagnostik (Konfirmationsdiagnostik Stufe 1)

Folgende Parameter werden im ersten Schritt analysiert:	Bemerkungen	
Abnahme 2. Guthrie-Karte für: – Wiederholung TREC/KREC – CMV PCR Kind bei CMV pos. Mutter Abnahme von 1–2 ml EDTA Blut für: – Blutbild mit Differenzierung – Lymphozytenphänotypisierung: CD3+ T-Zellen, CD4+ und CD8+ T-Zellen, CD3/CD56/CD16+ NK Zellen und CD19+ B-Zellen T-Zell-Subpopulationen, inkl. CD45RA/CD45RO (%) naive T-Zellen – Gamma-H2AX-Test (z.A. Ataxia Teleangiectatika, aktuell im Immunologie Labor in Etablierung) Abnahme von 0,5–1 ml Serum für: – IgG, IgA, IgM, IgE Urin für: – CMV PCR	Fehlende T-Zellen	≤200 naive CD4+ T-Zellen/µl Blut
	Niedrige oder abnormale T-Zellen	≤1500 CD3+ positive T-Zellen/µl Blut >200 CD4+ naive T-Zellen/µl Blut
	Vorhandene und normale T-Zellen	>1500 CD3+ positive T-Zellen/µl Blut >200 CD4 naive T-Zellen/µl Blut

Abkürzungen: CD: cluster of differentiation; CMV: Cytomegalovirus; Ig: Immunglobulin.



DiGeorge-Syndroms (Mikrodeletion 22q11.2) bei Dysmorphien oder kardialen Anomalien wird zusätzlich ein SNP-Array durchgeführt. Werden dort keine Deletionen gefunden, wird zusätzlich das TBX1-Gen im WES analysiert. Zusätzlich werden bekannte Mutationen in Genen untersucht, die zu sonstiger schwerer T-Zell-(oder B-Zell-)Lymphopenie führen können [4, 5]. Bei isoliert erniedrigtem KREC und daher postuliertem isoliertem B-Zell-Mangel kann die zusätzliche Untersuchung von Genen sinnvoll sein, die als Auslöser von Agammaglobulinämie oder Hypogammaglobulinämie bekannt sind.

Fehlende T-Zellen (SCID): Work-up, Prophylaxen und protektive Massnahmen

Im Falle fehlender T-Zellen (d.h. hochgradigen V.a. SCID) werden in einem zweiten Schritt zusätzliche diagnostische Tests durchgeführt (Konfirmationsdiagnostik Stufe 2), die auf standardisierten Protokollen beruhen [5–7]. Während der Vorbereitung auf die HSZT werden protektive Massnahmen ergriffen (Tabelle 2). Einige dieser zusätzlichen diagnostischen Tests und protektiven Massnahmen können in Rücksprache mit der HSZT-Einheit des Universitäts-Kinderspitals Zürich durch die lokalen akademischen Zentren initiiert werden.

Korrespondenz
janine.reichenbach@kispi.uzh.ch

Tabelle 2. Empfohlene Prophylaxe und protektive Massnahmen bei erhärtetem V.a. SCID

Behandlung	Medikament oder Massnahme	Bemerkungen
PJP-Prophylaxe	Cotrimoxazol Leukovorin	Start ca. 14. Lebenstag (≤ 1 Monat), vor Start Bilirubin Bestimmung (muss $< 2 \times$ des oberen Normwertes sein). Nach Start: 1-2 wöchentliche Leberwert-Bestimmung (ASAT, ALAT, Bilirubin direkt)
Pilz-Prophylaxe	Amphotericin B p.o. (3×100 mg/Tag) oder Fluconazol 6 mg/kg (< 1 Mo: alle 48h, > 1 Mo: alle 24h)	Start Alter ≤ 1 Monat Nach Start: 1-2 wöchentliche Leberwert-Bestimmung (ASAT, ALAT, Bilirubin)
RSV-Prophylaxe	Palivizumab (15 mg/kg i.m.) alle 4 Wochen	Start Alter ≤ 1 Monat Während RSV-Saison
Generelle (antibakterielle) Prophylaxe	Immunglobulin-Substitution (IVIG oder SCIG) Alle 3–4 Wochen bei IVIG, wöchentlich bei SCIG	Start je nach IgG-Spiegel (ca. 1. Monat). Monitorisierung IgG Spiegel während Erstuntersuchung und unter Therapie Ziel: Erhalt IgG-Spiegel im altersentsprechenden Normbereich
Isolation	Protektive Isolation (bei Aufnahme ins Spital)	Einzelzimmer, Besucher und Personal tragen Maske/Überschürze, restriktive Besucherregelung
Stillempfehlungen s. o.		
Verbot aller Lebendvakzine	Kein/e Rotavirus, MMR, BCG, Varizellen, Gelbfieber oder orale Typusvakzine	
Blutprodukte	Blutprodukte immer bestrahlen	
Impfungen bei Angehörigen und Kontakten	Inaktivierte Influenza-Impfung (während Saison)	
	Überprüfen der Immunität gegenüber MMR, Varizellen und Pertussis: Impfungen bei Angehörigen und Kontakten nachholen, wenn sie fehlen (und dokumentieren).	

Referenzen

- 1 Y. Morinishi et al., Identification of severe combined immunodeficiency by T-cell receptor excision circles quantification using neonatal Guthrie cards. *J Pediatr* 155, 829-833 (2009).
- 2 N. Nakagawa et al., Quantification of kappa-deleting recombination excision circles in Guthrie cards for the identification of early B-cell maturation defects. *J Allergy Clin Immunol* 128, 223–225 e222 (2011).
- 3 A. Kwan et al., Newborn screening for severe combined immunodeficiency in 11 screening programs in the United States. *JAMA* 312, 729-738 (2014).
- 4 A. A. Mauracher et al., Causes of low neonatal T-cell receptor excision circles: A systematic review. *J Allergy Clin Immunol Pract* 5, 1457-1460 e1422 (2017).
- 5 M. J. Dorsey, J. M. Puck, Newborn Screening for Severe Combined Immunodeficiency in the United States: Lessons Learned. *Immunol Allergy Clin North Am* 39, 1-11 (2019).
- 6 L. M. Griffith et al., Improving cellular therapy for primary immune deficiency diseases: recognition, diagnosis, and management. *J Allergy Clin Immunol* 124, 1152-1160 e1112 (2009).
- 7 M. S. Thakar, M. K. Hintermeyer, M. G. Gries, J. M. Routes, J. W. Verbsky, A Practical Approach to Newborn Screening for Severe Combined Immunodeficiency Using the T Cell Receptor Excision Circle Assay. *Front Immunol* 8, 1470 (2017).

Erleben Sie die Leistungs- fähigkeit der Atellica[®] Solution



* Abhängig vom Test Mix.



Flexible, skalierbare, automationsfähige Analyzer
für klinische Chemie und Immundiagnostik

- Deutlich schneller als herkömmliche Proben-Transportbänder
- Wegweisende Technologie, die Ihnen unabhängige Kontrolle über jede einzelne Probe gibt
- Bis zu 440 immunologische Tests pro Stunde* – branchenweit die höchste Produktivität pro Quadratmeter
- 60 Positionen, dediziert für Qualitätskontrolle und Kalibration. Gekühlt. Verschlössen. Individuell programmierbar.

siemens-healthineers.ch/atellica



Déborah Mathis¹, Alessio Cremonesi¹

Examen du métabolome dans les maladies métaboliques héréditaires

La détection et quantification de produits du métabolisme accumulés dus à un déficit enzymatique conduit au diagnostic de maladies métaboliques héréditaires.

Les maladies métaboliques héréditaires

Les maladies métaboliques héréditaires sont un grand groupe de maladies d'origine génétique conduisant à un déficit d'une enzyme ou d'un transporteur ayant un rôle important dans le métabolisme cellulaire. Ce déficit entraîne un bloc dans une ou plusieurs voies métaboliques causant l'accumulation des métabolites en amont et le déficit des métabolites en aval du bloc. Il s'en suit soit une intoxication due à un métabolite toxique accumulé, soit une production d'énergie cellulaire amoindrie ou un défaut de synthèse ou catabolisme de molécules complexes. Ces maladies touchent entre autres le métabolisme des acides aminés, des acides gras, des hydrates de carbone, des neurotransmetteurs, du métabolisme énergétique et comprennent aussi les maladies mitochondriales, lysosomiales, peroxysomales ou anomalies congénitales de la glycosylation.

Ces maladies sont rares individuellement mais constituent ensemble un large groupe avec une incidence atteignant les 1:800 ou 1:2500 selon les sources [1, 2]. Elles sont transmises dans la plupart des cas par mode autosomal récessif et peuvent se manifester durant la période néonatale, dans l'enfance ou même seulement à l'âge adulte. La variabilité clinique réside dans la sévérité et diversité des symptômes souvent peu spécifiques. Certaines de ces maladies sont potentiellement traitables, en suivant par exemple un régime alimentaire spécifique, par supplémentation de doses pharmacologiques de vitamines ou dans de très rares cas, par traitement enzymatique substitutif.

De plus, un suivi adapté conduisant à éviter les situations de décompensation métabolique souvent déclenchées par des épisodes cataboliques dus à un jeûne prolongé ou une infection est primordial pour prévenir l'apparition ou l'aggravement de séquelles.

Un diagnostic précoce des maladies métaboliques héréditaires est donc très important pour assurer une prise en charge adéquate, mais également pour la planification familiale ou le diagnostic prénatal. Dû aux présentations cliniques très variables, aux causes hétérogènes et la rareté de ces maladies, le diagnostic est complexe, pouvant engendrer des erreurs voire des erreurs [3].

Dépistage néonatal et dépistage sélectif

En Suisse actuellement, un nombre limité de maladies métaboliques héréditaires est diagnostiqué par le dépistage néonatal et le plus grand nombre par le dépistage sélectif. Le dépistage néonatal est établi pour les maladies dont un diagnostic présymptomatique suivi d'un traitement immédiat a beaucoup d'impact sur le pronostic de la maladie. Le dépistage néonatal est effectué sur toute la population de nouveau-nés et comprend actuellement dix maladies au total dont six maladies métaboliques héréditaires (phénylcétonurie, galactosémie, déficit en biotinidase, déficit en medium chain acyl-CoA dés-

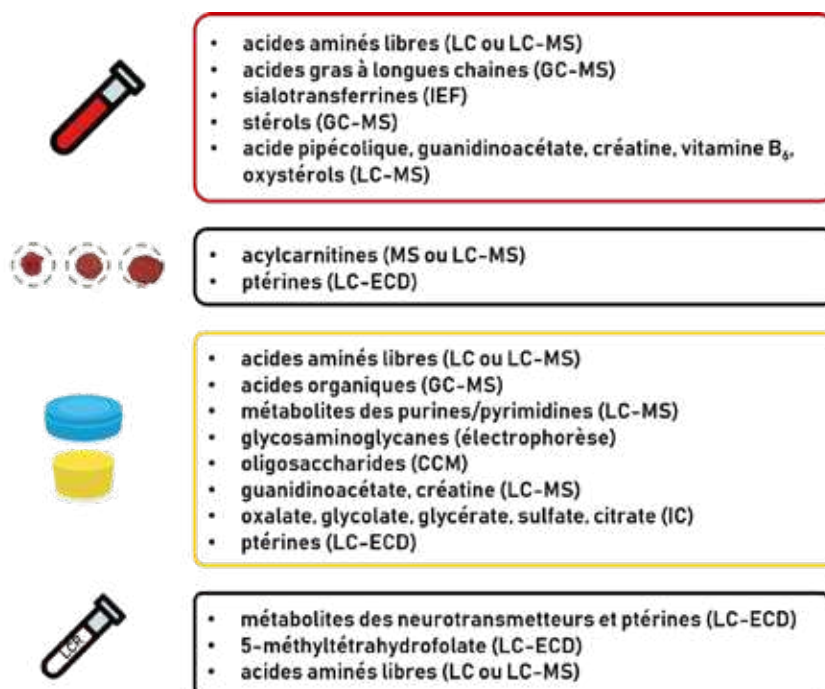


Figure 1. Examen du métabolome lors d'un dépistage sélectif de maladies métaboliques héréditaires (liste non exhaustive). Les techniques analytiques utilisées sont indiquées entre parenthèses.

CCM: chromatographie sur couche mince; IC: chromatographie ionique; ECD: détection électrochimique; GC: chromatographie gazeuse; IEF: focalisation isoélectrique; LC: chromatographie liquide; MS: spectrométrie de masse.

¹ Labor für Klinische Chemie und Biochemie, Universitäts-Kinderspital Zürich

hydrogénase (MCAD), maladie du sirop d'érable (MSUD) et acidurie glutarique de type 1).

En opposition au dépistage néonatal, le dépistage sélectif est effectué sur des nouveau-nés, enfants ou adultes dont les symptômes évoquent une possible maladie métabolique héréditaire. Dans la plupart des cas, ces symptômes sont peu spécifiques et peuvent également être dus à d'autres conditions pathologiques plus courantes. Par exemple, une hypoglycémie récurrente, une acidose métabolique, un retard de développement, une insuffisance hépatique ou rénale, une maladie musculaire, des signes dysmorphiques, des crises d'épilepsies, ou même de l'autisme peuvent évoquer une maladie métabolique héréditaire [1].

Examen du métabolome pour le dépistage sélectif

Dans les maladies métaboliques héréditaires, le déficit enzymatique entraîne l'accumulation des métabolites se trouvant en amont du bloc et le déficit des métabolites se trouvant en aval. Ces métabolites sont utilisés comme biomarqueurs et leur détermination dans les liquides corporels tel le sang ou les urines va servir d'outil diagnostique ou de suivi.

Cet examen du métabolome est précédé de tests de routine initiaux comprenant le glucose sanguin, les gaz sanguins, les électrolytes, le lactate, l'ammoniaque, les cétones, le stick urinaire, une formule sanguine complète, et les tests de fonction rénale et hépatique. S'en suit pour le dépistage sélectif un panel plus ou moins standard de différents profils de métabolites comprenant la détermination des acides aminés libres dans le sang ou urine, les acides organiques urinaires, les acylcarnitines dans le sang séché ou plasma, et selon les cas les métabolites des purines et pyrimidines, les glycosaminoglycanes et les oligosaccharides dans les urines (Fig. 1). Au-delà de ces profils de base et toujours selon les signes cliniques seront analysés une série de tests plus spécifiques encore, comme les métabolites des neurotransmetteurs et des ptérides ainsi que le folate (5-MTHF) dans le liquide cé-

phalorachidien, les acides gras à longues chaînes (VLCFA), les stérols et sialotransferrines dans le sang ou encore l'acide pipécolique, le guanidinoacétate, la créatine, etc.

La plupart de ces tests sont effectués par technique de chromatographie liquide ou gazeuse couplée ou non à un spectromètre de masse (LC, LC-MS ou GC-MS). D'autres sont analysés par électrophorèse, focalisation isoélectrique ou chromatographie sur couche mince (Fig. 1). Le coût de ces analyses est assez élevé car les échantillons sont relativement peu nombreux, les appareils analytiques onéreux, et la plupart des étapes sont effectuées manuellement.

Aspects préanalytiques

L'échantillon est à prélever au possible durant la phase aiguë des symptômes pour donner des résultats les plus informatifs possibles. Un échantillon prélevé lors d'une situation stable peut conduire à un résultat négatif même en présence d'un déficit enzymatique (oxydation des acides gras). Dans le cas des acides aminés par exemple, l'échantillon devrait être prélevé à jeun ou pour les nouveau-nés, au minimum trois à quatre heures après le dernier repas. Aussi, la quantité et qualité (hémolyse, contamination bactérielle, etc.) des échantillons sanguins sont souvent limitées étant donné que ces analyses sont fréquemment effectuées sur des nouveau-nés. De plus, certains métabolites sont instables et les échantillons doivent être envoyés réfrigérés ou sur glace carbonique, ainsi qu'à l'abri de la lumière.

Interprétation d'un examen du métabolome

Pour une interprétation des résultats adéquate, les données cliniques devraient toujours accompagner la demande d'analyse. Par exemple le profil des acides aminés ou acides organiques révèlent souvent d'un état physiologique particulier (jeûne prolongé, état postprandial) ou d'autres signes de pathologies non métaboliques (troubles rénaux ou hépatiques, hypoxie, convulsions ou médicaments) [4].

Les résultats positifs obtenus par les techniques décrites plus haut sont le

Metabolomuntersuchungen bei angeborenen Stoffwechselkrankheiten

Angeborene Stoffwechselkrankheiten sind genetischen Ursprungs und führen zu einem Enzymmangel, der eine Häufung oder aber den Mangel von Metaboliten verursacht. Diese Metaboliten werden als Biomarker eingesetzt, und ihre Bestimmung in Körperflüssigkeiten dient als Diagnoseinstrument. Die Früherkennung dieser Krankheiten ist sehr wichtig, da einige von ihnen potenziell behandelbar sind und ein angemessenes Management zur Vermeidung metabolischer Dekompensationssituationen die Entstehung von Folgeschäden verhindern kann. Die Stoffwechseluntersuchung zum selektiven Screening von Stoffwechselkrankheiten umfasst eine Reihe von Profilen, darunter die Bestimmung freier Aminosäuren im Plasma, organischer Harnsäuren und der Acylcarnitine im Trockenblut (Abb. 1). Je nach Symptomen werden weitere, spezifischere Tests durchgeführt. Die Proben werden am besten in der Akutphase entnommen, und klinische Daten sind für eine korrekte Interpretation der Ergebnisse erforderlich.

plus souvent confirmés par test génétique ou enzymatique. Un dépistage sélectif négatif n'exclut en aucun cas toute maladie métabolique héréditaire et de plus vastes investigations sont nécessaires, par exemple par séquençage d'exome entier ou panels.

Correspondance
Deborah.mathis@kispi.uzh.ch

Références

- 1 Sandlers Y. The future perspective: metabolomics in laboratory medicine for inborn errors of metabolism. *Translational Research* (2017) 189:65-75
- 2 Long D. et al. Inborn errors of metabolism: an emergency medicine approach. *American Journal of Emergency Medicine* (2016) 34:307-337
- 3 Bonafé L. et al. Le dépistage sélectif des maladies métaboliques au cabinet du pédiatre. *Paediatrica* (2005) 16:11-14



Gilbert Greub¹, Sandra Asner²

Diagnostic microbiologique en pédiatrie

Si pour la plupart des situations, le diagnostic microbiologique effectué chez les enfants est similaire à celui pour les adultes, il nous semble important tout de même de mentionner quelques points-clés spécifiques à la pédiatrie. Ces points tiennent d'une part sur l'accès aux échantillons qui est parfois plus difficile et d'autre part sur le type de maladie, dont certaines sont soit spécifiques, soit plus fréquentes chez les sujets d'âge pédiatrique.

Accès aux échantillons chez les enfants

Lors d'infections urinaires suspectées chez les enfants de moins de 2 ans, encore incontinent, il est parfois difficile d'obtenir des urines dénuées de contamination. Des urines de qualité peuvent être facilement obtenues chez les fillettes par un sondage aller-retour ou par l'utilisation de condom couplé à une sonde vésicale chez les garçons. De même, chez les enfants, il est de coutume de n'utiliser qu'une bouteille d'hémocultures aérobie en routine, ce qui d'une part limite la possibilité d'identifier des infections bactériennes à germes anaérobies en première intention et qui d'autre part réduit la quantité totale de sang disponible. Etant donné que la sensibilité des hémocultures s'avère bonne seulement au-delà de 40 ml, il nous semble important de souligner ici la sensibilité limitée de la prise de seulement deux bouteilles d'hémocultures (correspondant à environ 20 ml). Notons aussi la nécessité d'une certaine collaboration pour des prélèvements tels que les frottis de gorge; cette collaboration peut être réduite chez de très jeunes enfants (nourissons, enfants d'âge préscolaire).

Maladies spécifiques

Les angines sont extrêmement fréquentes chez les enfants et près de 90% des angines sont d'étiologie virale. Ainsi seule une minorité de patients bénéficient d'un traitement antibiotique lors d'angine. La décision de traiter ou non se base bien entendu sur des critères cliniques et/ou des scores de gravité (score de Centor par exemple); cependant, une part de la décision se base aussi sur les tests immuno-chro-

matographiques, dont la sensibilité imparfaite justifie l'utilisation également de la culture, qui peut aussi identifier d'autres agents bactériens d'angines. En effet, d'autres streptocoques, autres que le *Streptococcus pyogenes* (Streptocoque bêta-hémolytique du groupe A) peuvent également causer des angines bactériennes sévères (*S. agalactiae*, par exemple).

Ainsi, le seul test immunochromatographique ne peut clairement pas permettre d'exclure une angine bactérienne. Cependant, il reste important que les pédiatres ne traitent pas toute angine par antibiotiques pour éviter que l'émergence de pneumocoques résistant à la pénicilline ne soit affaire courante, comme ceci a été observé dans certaines régions du monde où l'usage des antibiotiques n'a pas été assez contrôlé.

Méningite

Bien que clairement plus rare que l'angine, la méningite est une autre situation où la distinction entre infection virale ou bactérienne est essentielle. Les méningites virales chez les enfants sont particulièrement fréquentes en été, liées à l'entérovirus, qui s'acquiert facilement dans les piscines et autres zones communautaires. L'avènement de la PCR entérovirus permet de réduire les durées de traitement et les durées d'hospitalisation avec un clair bénéfice pour le patient [1]. Par ailleurs la disponibilité actuelle de la PCR pour la plupart des agents de méningite bactérienne permet également une meilleure prise en charge des patients dans ces situations.

Erythème et maladie de l'enfant

La plupart des maladies de l'enfant, varicelle, rougeole, rubéole, peuvent se diagnostiquer principalement sur la base de sérologies. La PCR est quant à elle principalement utile pour le diagnostic d'infections herpétiques (y

compris varicelle) et éventuellement, dans des cas particuliers de présentations cliniques atypiques. La culture bactérienne est par exemple parfois utile pour confirmer un ecthyma staphylococcique ou streptococcique.

Bronchiolite et infections respiratoires

Le RSV est le pathogène principal dans les bronchiolites de l'enfant. La disponibilité actuelle de test rapide de type PCR permettant le diagnostic conjoint du RSV et de la grippe permet un isolement des patients hospitalisés touchés par l'un ou l'autre de ces germes. De plus, il permet une prise en charge précoce et adéquate de ces patients. Cependant, la présence d'une infection virale n'est pas un élément permettant d'exclure une infection bactérienne concomitante. Bien au contraire, de multiples infections bactériennes surinfectent classiquement une grippe dont l'*Haemophilus*, *Bordetella pertussis*, *Streptococcus pneumoniae* et *staphylocoque doré*. Pour toutes ces situations, l'obtention d'un échantillon clinique de bonne qualité est indispensable.

Le frottis nasopharyngien est souvent plus facile à obtenir et permet un diagnostic étiologique pour le RSV, la grippe, les infections à mycoplasmes et les infections dues au *Chlamydia* (*Chlamydia pneumoniae* et *Chlamydia psittaci*). Par contre, pour les autres infections bactériennes à germes pyogènes (*Haemophilus*, pneumocoque, staphylocoque doré), il est indispensable d'avoir des prélèvements provenant des voies respiratoires inférieures. Cependant, chez les patients atteints de mucoviscidose, il se pourrait que le frottis nasopharyngien puisse avoir un certain rôle prédictif de la flore respiratoire basse. Ainsi, l'analyse de la biodiversité bactérienne par métagénomique nous a permis, récemment, de documenter un certain

1 Institut de Microbiologie, Université de Lausanne et Centre Hospitalier Universitaire Vaudois, Lausanne

2 Service de pédiatrie, Centre hospitalier universitaire vaudois, Lausanne

degré de similarité entre la flore microbienne au niveau nasopharyngien et au niveau broncho-pulmonaire [2]. Chez ces sujets, la microbiologie est également utile à préciser la sensibilité aux antibiotiques de la flore souvent complexe (*Pseudomonas*, *Stenotrophomonas*, ...) colonisant les muqueuses respiratoires.

Conclusion

En conclusion, la microbiologie a vu récemment l'avènement d'une série de tests rapides de type PCR, qui se révèlent particulièrement utiles dans le diagnostic de la méningite, et dans le diagnostic de certaines infections respiratoires, notamment RSV et influenza. Ces outils doivent bénéficier aux pédiatres. Inversement, il est important que les microbiologistes comprennent bien la spécificité de la pédiatrie et la difficulté d'obtenir des échantillons cliniques de qualité, afin d'interpréter les résultats obtenus et

afin d'envisager d'effectuer certains tests sur des échantillons alternatifs. Finalement, les analyses de métagénomique vont probablement changer considérablement nos approches diagnostiques dans un futur proche et nous apporter plus de connaissances sur les microbes en jeu, notamment en présence de comorbidités et/ou de maladies génétiques prédisposant aux infections telles que la mucoviscidose.

Correspondance
gilbert.greub@chuv.ch

Références

1. Ninove L, Tan C, Nougaiere A, Zandotti C, Richet H, Charrel R, de Lamballerie X. Impact of diagnostic procedures on patient management and hospitalization cost during the 2000 and 2005 enterovirus epidemics in Marseille, France. Clin Microbiol Infect. 2010 Jun;16(6):651-6
2. Bertelli et al, manuscript in preparation.

Mikrobiologische Diagnostik in der Pädiatrie

In den meisten Fällen erfolgt die mikrobiologische Diagnose bei Kindern ähnlich wie bei Erwachsenen, doch es gibt einige in der Pädiatrie spezifische Schlüsselpunkte: einerseits den Zugang zu den Proben und andererseits die Art der Krankheit. Die Mikrobiologie hat in jüngster Zeit eine Reihe von PCR-Schnelltests hervorgebracht, die sich bei der Diagnose von Meningitis und bei der Diagnose bestimmter Atemwegsinfektionen, einschliesslich RSV und Grippe, als besonders nützlich erwiesen haben. Diese Instrumente sollten den Kinderärzten zugutekommen. Umgekehrt ist es wichtig, dass die Mikrobiologen ein klares Verständnis der Spezifität der Pädiatrie und der Schwierigkeit, qualitativ hochwertige klinische Proben zu erhalten, haben, um die erzielten Ergebnisse zu interpretieren und gewisse Tests mit alternativen Proben in Betracht zu ziehen. Schliesslich werden metagenomische Analysen wahrscheinlich in naher Zukunft unsere diagnostischen Ansätze erheblich verändern und uns mehr Wissen über die beteiligten Mikroben liefern, insbesondere bei vorhandenen Begleiterkrankungen und/oder genetischen Erkrankungen, die für Infektionen wie beispielsweise Mukoviszidose prädisponieren.

Compact, automated nucleic acid extraction system

SGPREP³²™

SGprep32 is an automated nucleic acid extraction system that can extract a broad range of specimen types efficiently and rapidly. It enables extraction of maximum 32 specimens in just 30 minutes, which allows you to enhance your laboratory productivity and workflow efficiency.

Easy set-up and operation

Compact size, easy to install and simple interface
Ready-to-use reagent cartridge test

Simultaneous process of multiple specimen types

Full sample traceability to complete your IT workflow

Specimens

Whole Blood, Urine, Serum, Sputum, Plasma, Stool (Cary-Blair), Cells, CSF, LBC (Liquid based cytology) specimen, Swabs (Nasopharyngeal, Vaginal, Cervical, Urethral, Rectal), Aspirate (Nasopharyngeal), BAL (Bronchoalveolar lavage)



(STARMag 96 UniPlate / UniTube)





Dr. med. Angélique Sadlon¹, Prof. Dr. med. Heike Annette Bischoff-Ferrari, DrPH¹

Individualisierte Risikoprofilierung Healthy and Active Aging 50+

Präventionsmassnahmen für ein gesundes und aktives Altern sind in den letzten Jahren zu einem wichtigen Bestandteil in der Behandlungsstrategie von Menschen im Alter 50+ geworden. 50+ ist bezüglich der Inzidenz chronischer altersbezogener Erkrankungen wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes und Krebserkrankungen ein Schwellenalter.

In der Schweiz zeigt sich seit mehreren Dekaden ein demografischer Wandel mit Zunahme der Anzahl älterer Erwachsener, die durch die Erhöhung der Lebenserwartung und die sinkende Geburtenrate zu erklären ist. Diese Veränderung der Bevölkerungsstruktur stellt verschiedene Herausforderungen für die Gesellschaft als Ganzes dar und ist insbesondere mit steigenden Gesundheitskosten verbunden, da die Anzahl an chronischen Erkrankungen mit dem Alter zunimmt.

Dazu sind chronische altersbezogene Erkrankungen wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes, Krebserkrankungen, Osteoporose und Demenz nicht nur mit direkten Gesundheitskosten verbunden, sondern auch mit indirekten Kosten, die durch den Verlust der Funktionalität, Gehbehinderungen sowie Autonomieverlust entstehen. In der Fachliteratur der letzten Jahre zeigt sich jedoch, dass frühzeitige Präventionsmassnahmen chronischen Erkrankungen vorbeugen und somit das physiologische Altern verzögern können.

Was wird unter Healthy and Active Aging verstanden?

Unter Healthy and Active Aging versteht man eine Verzögerung des physiologischen Alterungsprozesses, die dazu beiträgt, dass Menschen im Alter 50+ länger gesund und aktiv bleiben können. Neben der Erhaltung der Gesundheit geht es insbesondere auch um eine Erhaltung der Lebensqualität und Autonomie bis ins hohe Lebensalter. Entsprechend möchte man altersbezogene chronische Erkrankungen und körperliche Einschränkungen ans Lebensende komprimieren und die

Phase der gesunden Lebenserwartung verlängern. Wichtig ist jedoch, zu betonen, dass Healthy and Active Aging nicht zwingend das Vorliegen chronischer Erkrankungen ausschliesst. Vielmehr geht es bei bereits vorhandenen altersbezogenen chronischen Erkrankungen um deren optimale und umfassende Behandlung, damit diese Erkrankungen nicht fortschreiten und das körperliche und emotionale Wohlbefinden sowie die Lebensqualität nicht beeinträchtigen.

Risikoprofilierung – welche Untersuchungen sind wichtig?

Die Risikoprofilierung für Healthy and Active Aging umfasst alle wichtigen Determinanten eines gelungenen Alterns. Einerseits sollten somit Faktoren, die zu einer Beschleunigung des Alterungsprozesses führen – wie z.B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes oder Tumorerkrankungen – frühzeitig erkannt werden oder, falls bereits vorhanden, unter engmaschiger Kontrolle sein, um das Fortschreiten zu verhindern und Spätkomplikationen zu vermeiden. Andererseits sollte auf die Optimierung von entscheidenden Gesundheitsfaktoren im Alter wie die Ernährung, die Kognition und die Psyche geachtet werden. Folgende Systeme, die im Alter eine wichtige Rolle spielen, stehen im Fokus:

Bewegungsapparat

Der Bewegungsapparat spielt eine wichtige Rolle beim Erhalt der Funktionalität und Lebensqualität im Alter. Langzeitstudien zeigen aber, dass der Verlust an Muskelmasse ab dem 50. Lebensalter zunimmt (~1% bis 2% / pro Jahr) und zu einem Verlust von ~40% der Muskelmasse zwischen dem zweiten und achten Lebensjahrzehnt führen kann [1]. Als Konsequenz des Muskelabbaus steigt das Risiko für

Frailty (Gebrechlichkeit), Stürze und Verlust der Autonomie [2]. Immobilität und eine reduzierte körperliche Aktivität führen zu einem erhöhten Muskelabbau [3, 4]. Ein erhöhter Muskelabbau und eine verbundene eingeschränkte Muskelfunktion (Sarkopenie) begünstigen jedoch nicht nur Behinderungen und ein erhöhtes Sturzrisiko im Alter, sondern auch Knochenbrüche. In der zweiten Lebenshälfte muss jede zweite Frau und jeder fünfte Mann mit einem osteoporotischen Knochenbruch rechnen [5]. Eine umfassende Risikoprofilierung umfasst daher einen Gelenkstatus, Prüfung der Muskelkraft und Funktion sowie eine objektive Erfassung der Knochendichte und Muskelmasse mittels DXA [6]. Da Proteine und Calcium wichtige Baustoffe von Knochen und Muskeln sind, sollte eine Abfrage der Protein- und Calciumeinnahme pro Tag durchgeführt werden und sollten mögliche Risikofaktoren, die zu einem erhöhten Osteoporoserisiko beitragen, evaluiert und ggf. korrigiert werden (z.B. Funktionsstörung der Schilddrüse, Niere, Hormone, Medikamente usw.). Grosse Interventionsstudien zeigen, dass gezielte, individuelle Trainingsmethoden, Verhaltensweisen, Ernährung (Calcium-, Vitamin-D3-, Protein-Supplemente) und ggf. medikamentöse Massnahmen dem Abbau der Knochen und Muskelmasse effektiv entgegenwirken können [7, 8].

Kardiopulmonale Leistung

Die kardiopulmonale Leistungsfähigkeit ist ein entscheidender Vorhersagewert bezüglich Länge der gesunden Lebenserwartung. Eine Herausforderung ist daher, dass mit zunehmendem Alter die kardioprotektiven Systeme abnehmen. Hierzu gehören die antioxydativen Mechanismen und eine höhere Schwelle, bei der kardiale Schutzsig-

¹ Dept. Geriatrie und Altersforschung, Universitätsspital Zürich und Universität Zürich

nalmechanismen aktiviert werden [9]. Risikofaktoren, die Herz-Kreislauf-Ereignisse wie Herzinfarkt und Schlaganfall begünstigen, steigen altersabhängig [10]. Diese Risikofaktoren umfassen Bluthochdruck, Hyperlipidämie, Typ-2-Diabetes, Abnahme der Nierenfunktion sowie Lebensstilfaktoren wie eine verminderte physische Aktivität und Übergewicht beziehungsweise eine ungesunde Ernährung [10]. In der Risikoprofilierung sollte somit gezielt auf die kardiovaskulären Risikofaktoren geachtet werden. Es sollte zudem anhand der belegten Primär- und Sekundärprävention das Einhalten einer mediterranen Ernährung erfasst und gefördert werden [11–15]. Schliesslich sollte die kardiopulmonale Leistung mittels weiterer kardiologischer Untersuchung wie z.B. Spiroergometrie abgeklärt werden und eine individuell angepasste aktive Lebensweise unterstützt werden.

Kognition

Die Alzheimer-Erkrankung ist die gehäufte neurodegenerative Erkrankung weltweit [16]. Bis jetzt legen keine kurativen Therapien vor. In den letzten Jahren haben jedoch Präventionsmassnahmen, die zur Erhaltung der Gedächtnisfunktion beitragen können, für Aufmerksamkeit gesorgt. Im zehnjährigen Memory and Aging Projekt zeigte sich, dass eine gute Adhärenz der MIND-Diät das Alzheimer-Demenz-Risiko halbieren kann [17]. Die MIND-Diät baut auf die mediterrane Diät auf und beinhaltet zusätzliche Superfoods wie Beeren, Nüsse, Bohnen und Kohl sowie wenig rotes Fleisch, Frittiertes und Süsses. Bewegung und Behandlung vaskulärer Risikofaktoren sind ebenfalls wertvolle Massnahmen in der Demenzprävention [18]. Bei älteren Erwachsenen mit normaler oder bereits eingeschränkter Gedächtnisfunktion zeigten multidimensionale Lebensstiländerungen eine Verzögerung des Abbaus der Gedächtnisfunktion [19]. Die Risikoprofilierung bei gesunden Erwachsenen umfasst daher orientierende neuropsychologische Testungen wie z.B. den MOCA-Test [20] und umschliesst Risikofaktoren wie z.B. kardiovaskuläre Erkrankungen sowie eine positive Familienanamnese bezüglich Demenz.

Reserven

Die Stärkung von vorhandenen Reserven ist ein Ansatz von grosser Wichtigkeit und fördert die Motivation für eine nachhaltige Adhärenz bezogen auf präventive Massnahmen. In den letzten Jahren haben Forschungsergebnisse gezeigt, dass Faktoren wie die Schlafqualität, tägliche physische Aktivität (kardiovaskuläre Ausdauer und Kraft) und ein gutes soziales Netzwerk entscheidenden Einfluss auf unsere Gedächtnisfunktion beziehungsweise kognitive Reserve haben. Der Begriff «kognitive Reserve» wurde in den letzten Jahren mit einer Verzögerung von Demenzerkrankungen verbunden [21]. Eine umfassende Risikoprofilierung geht damit ganz spezifisch auf diese Domäne ein. Schliesslich werden negative Stressoren des Alltags erfragt und gegebenenfalls frühzeitig erkannt und moduliert, da diese mit psychischen Erkrankungen wie Depression und Angststörungen verbunden sind, die einen akzelerierten Alterungsprozess begünstigen können [22].

DO-HEALTH

Bezogen auf die Verlängerung der gesunden Lebenserwartung koordinieren die Klinik für Geriatrie am Universitätsspital Zürich und der Lehrstuhl Geriatrie und Altersforschung der Universität Zürich seit 2011 die grösste europäische Altersstudie in der Schweiz, Deutschland, Österreich, Frankreich und Portugal mit über 2000 Teilnehmern. Neben der Prüfung von drei präventiven Massnahmen (Omega-3 Fette, Vitamin D und einen einfachen Trainingsprogramm für zu Hause) liefert DO-HEALTH eine wertvolle Datenbank zur umfassenden Risikoprofilierung gesunder älterer Erwachsener in der Schweiz und den umliegenden Ländern. Insbesondere wird die Studie wichtige Normwerte verschiedener Organfunktionen, Arzneimittelinteraktionen und Lebensstilfaktoren aus der Ernährung und Bewegung liefern, um individualisierte Präventionskonzepte für einen verzögerten Alterungsprozess abzuleiten. Die Ergebnisse von DO-HEALTH werden 2019 erwartet.

Schlussfolgerung

Die umfassende Risikoprofilierung als Basis eines individualisierten Check-up

Profil de risque individualisé Healthy and Active Aging 50+

La proportion croissante d'adultes et de patients vieillissants en Suisse nous impose de repenser notre système de santé. Ces dernières années, les mesures de prévention pour un vieillissement sain et actif sont donc devenues un élément essentiel de la stratégie de traitement des personnes de plus de 50 ans. L'âge de 50 ans est un véritable seuil pour ce qui concerne l'incidence de maladies cardiaques chroniques liées à l'âge, comme les maladies cardiovasculaires, le diabète et les cancers. Dans l'idéal, il conviendrait donc d'établir un profil de risque individualisé impliquant l'élaboration d'un programme de prévention personnel afin de permettre au plus grand nombre de rester actif et en bonne santé plus longtemps. La qualité de vie et l'autonomie peuvent ainsi être garanties jusqu'à un âge avancé. Pour atteindre cet objectif, le profil de risque complet doit comprendre, outre le bilan médical classique incluant toutes les fonctions d'organe importantes et notamment les analyses de sang et les antécédents familiaux, d'autres facteurs décisifs qui ont une répercussion sur le processus de vieillissement physiologique: l'alimentation, les capacités cognitives, l'état mental et les facteurs de stress du quotidien. Les études montrent que les modifications apportées à notre mode de vie même à un âge avancé peuvent avoir un impact positif sur notre processus de vieillissement. Les centres spécialisés qui tirent leurs connaissances de résultats de recherche uniques sont les premiers référents dans ce domaine.

und Präventionsprogramms «Healthy and Active Aging» ist eine innovative und zeitgemässe medizinische Leistung, die erwachsenen Menschen ermöglichen soll, länger gesund und aktiv zu bleiben. Dabei wird der ganze Mensch bezüglich Vorerkrankungen, familiärer Belastung sowie Bewegungsapparat, kardiopulmonale Leistung, Gedächtnisfunktion, Psyche und Lebensstilfaktoren wie Ernährung und Bewegung erfasst. Die heutige Datenlage zeigt, dass es mittels individualisierter Prävention möglich ist, den Alterungsprozess zu verzögern und damit länger gesund und aktiv zu bleiben.

Korrespondenz
Heike.Bischoff@usz.ch
Angelique.Sadlon@usz.ch

Referenzen

Online unter www.sulm.ch/d/pipette ->
Aktuelle Ausgabe (Nr. 5-2019)



Martin Risch¹, Christoph Seger², Urs E. Nydegger², Lorenz Risch²

Referenzintervalle bei Senioren

Die Lebenserwartung bei Geburt für Personen, die 1969 geboren sind, liegt in der Schweiz rund zehn Jahre tiefer als für jene, die 2019 geboren wurden. Mit dem Ansteigen der Lebenserwartung steigt unter anderem auch die Anzahl an älteren Patienten, die ambulante oder stationäre medizinische Versorgung benötigen. Entsprechend nimmt die Bewertung von Laborresultaten in der medizinischen Betreuung von älteren Patienten eine wichtige Rolle ein.

Das Wort «Senior» beschreibt eine ältere Person oder eine Person, die sich im Ruhestand befindet. Für mitteleuropäische Länder wird die Altersgrenze für die Definition einer «älteren Person» zwischen 60 und 65 Jahren angesetzt. Dabei kommen auch Bezeichnungen für Subgruppen zur Anwendung, wie z.B. «young old» für Menschen von 60 bis 69 Jahren, «middle old» für Menschen von 70 bis 79 Jahren und «old old» für Menschen ab dem 80. Lebensjahr. In der Subgruppe der «old old» werden die Begriffe «octagenarians» (für 80- bis 89-Jährige), «nonagenarians» (für 90- bis 99-Jährige) und «centenarians» (für Personen mit 100 Jahren und älter) verwendet. Die Bevölkerungsstatistik in der Schweiz zeigt, dass 17,8% der Bevölkerung 65 Jahre und älter sind, rund 3,7 % der Männer und 6,2% der Frauen sind 80 Jahre und älter. In der Schweiz entfallen rund 30% der Hospitalisationen auf Personen, die 70 Jahre und älter sind. Die Gesundheitsausgaben pro Kopf steigen in der Schweiz mit dem Alter exponentiell an. Wenn Laborwerte eine wichtige Rolle in der Abklärung von Erkrankungen und deren Therapien einnehmen und diese mit hohen Kosten verbunden sind, könnte davon ausgegangen werden, dass fehlerhaft interpretierte Laborresultate bei Senioren einen grösseren Effekt auf Kosten haben als bei jüngeren Personen. Eine möglichst akkurate Interpretation von Laborwerten erscheint deshalb vor allem bei Senioren besonders wichtig.

Bewertung von Laborresultaten

Die Bewertung von Laborresultaten geschieht im klinischen Alltag mittels Vergleich mit Vorwerten, falls solche vorliegen (Longitudinalbeurteilung). Im Weiteren werden Laborresultate Referenzintervallen gegenübergestellt, die von Personen stammen, die mit

den Patienten vergleichbar sein sollten (z.B. bezüglich Alter, Geschlecht, Ethnie). Laborbefunde beinhalten in der Regel Referenzintervalle zusammen mit einer automatisierten Anzeige, ob ein Wert pathologisch ist (z.B. mit Stern oder Pfeil gekennzeichnet). Für die Longitudinalbeurteilungen gibt es auf Befunden momentan wenig automatisierte Darstellungsmöglichkeiten. Dies dürfte auch der Grund sein, weshalb bei der Beurteilung von Laborresultaten im klinischen Alltag dem Vergleich mit Referenzintervallen mehr Gewicht beigemessen wird als der Longitudinalbeurteilung. Der Longitudinalbeurteilung sollte allerdings insbesondere auch bei älteren Personen Beachtung geschenkt werden[1,2].

Abhängigkeiten von Referenzintervallen

Gemäss Empfehlungen des Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI EP28-A3c) sollten Referenzintervalle mittels direkten, Methoden erhalten werden[3]. Dabei werden gesunde Personen identifiziert und die Laborparameter von Interesse bestimmt. Die präanalytischen Bedingungen sollten dabei gut kontrolliert sein. Zudem werden neben Labordaten auch anamnestische, demografische und anthropometrische Daten erhoben. Mittels geeigneten statistischer Methoden werden dann Ausreisser eliminiert, allfällige Stratifizierungen (z.B. nach Alter oder Geschlecht) vorgenommen und die Referenzlimiten des Referenzintervalls erhoben. Die Referenzintervalle sind dabei abhängig von verschiedensten Determinanten, unter denen die Definition des Zustandes der Gesundheit die wichtigste darstellt. Eine weitere Determinante stellt die verwendete analytische Methode dar, was vor allem bei nicht standardisierten Parametern relevant erscheint. Das Instrument der Transferenz ermöglicht es allerdings auch, Referenzintervalle, die mit

einer Methode erhoben wurden, auf andere analytische Methoden zur Bestimmung desselben Parameters zu übertragen[3]. Weitere Determinanten umfassen die Zusammensetzung der Referenzpopulation, die Anzahl eingeschlossener Studienteilnehmer sowie Auswahl der statistischen Prozeduren. Es gibt auch die Möglichkeit, indirekte Referenzintervalle aus klinischen Routinedaten zu erheben[4]. Allerdings können indirekte Methoden zur Ermittlung von Referenzintervallen aufgrund der Häufigkeit von Morbidität in höherem Alter Schwächen aufweisen.

Festlegung und Verfügbarkeit von Referenzintervallen für Senioren

Die CLSI-Richtlinie EP28-A3c rät dazu, Referenzintervalle, die aus den verschiedensten Quellen stammen können (Herstellerangaben, Publikationen, Expertenmeinung) im eigenen Labor zu verifizieren[3]. Alternativ, vor allem aber in Ermangelung von solid erhobenen Referenzintervallen können eigene Referenzintervalle vom Labor selbst ermittelt werden. Bei der Anwendung von direkten Methoden handelt es sich hier allerdings um ein aufwendiges Unterfangen. Eine Durchsicht von Packungsbeilagen fördert zutage, dass Referenzintervalle zu oft an einer unzureichenden Zahl von Personen erhoben wurden und dass für Senioren zuverlässige Referenzintervalle fehlen. In einer systematischen Durchsicht von Artikeln in zwei wichtigen Journalen der Labormedizin (Clinical Chemistry, Clinical Chemistry and Laboratory Medicine) von 2012 bis 2015 konnten wir insgesamt 31 Studien identifizieren, die Referenzintervalle für verschiedenste Parameter ermittelten. Über die Hälfte der Studien (n=17) beinhaltet keine Individuen, die älter als 80 Jahre sind. Ein Grossteil der Studien haben für die Altersgruppe über 60 Jahre eine unzureichende Anzahl an Individuen eingeschlossen, sodass keine vertrauenswürdigen Referenzlimiten erho-

1 Zentrallabor, Kantonsspital Graubünden, Chur

2 labormedizinische zentren Dr. Risch, Buchs und Liebefeld

ben werden konnten. In der Schweiz wurden in der Folge Initiativen ergriffen, die für häufig bestimmte Laborparameter Referenzintervalle mittels direkter Methoden ermitteln. Ein Beispiel hierfür stellt die SENIORLAB-Studie dar[5].

Zur Definition der Gesundheit im Alter

Gemäss WHO wird Gesundheit als Zustand des biologischen, sozialen und psychologischen Wohlbefindens begriffen und nicht einfach als die Abwesenheit von Erkrankung[6]. Eine früher häufig angetroffenen Praxis bei der Ermittlung von Referenzintervallen stellt die Auswahl von Blutspendern dar. Diese können als hoch selektiertes Kollektiv innerhalb der Gesunden angesehen werden, die nicht wirklich repräsentativ für die Population der Gesunden ist. Referenzintervallermittlung bei Blutspendern kann aufgrund zu enger Referenzlimiten zu Überdiagnose, aber auch zu Unterdiagnose (z.B. als Folge

der regelmässigen Blutverluste) führen. Die Definition von Gesundheit im Alter ist nicht einfach und nicht abschliessend klärbar. Bei der Ermittlung von Referenzintervallen sollte bei der Definition des Zustands der Gesundheit die Frage leitend sein, was denn ein vernünftiges Bezugs Kollektiv wäre. Die Auswahl von Senioren, die keine Diagnose aufweisen, keine Therapien und Supplementa einnehmen und sich gleichzeitig wohlfühlen, stellt analog den Blutspendern ein stark selektioniertes Kollektiv dar[7]. So haben rund 70% der über 70-Jährigen eine arterielle Hypertonie, rund 12% haben einen Diabetes mellitus, je nach Setting zeigt sich bei 25–80% der Personen eine Polypharmazie[8-10]. Senioren können sich insbesondere bei häufig und klinisch stummen Erkrankungen (z.B. arterieller Hypertonie) gesund fühlen, ohne dass die Wahrnehmung des biologischen, psychischen und sozialen Wohlbefindens beeinträchtigt wäre. Deshalb sind alternative Definitionen von Ge-

Intervalles de référence pour les seniors

Les seniors représentent une proportion importante des patients traités en médecine ambulatoire et en hospitalisation. L'interprétation correcte des résultats des analyses de laboratoire est primordiale pour une médecine de précision. A l'heure actuelle, il n'existe pas d'intervalles de référence suffisamment solides pour de nombreuses analyses de laboratoire chez les seniors. Ces intervalles peuvent être déterminés par des méthodes directes ou indirectes. Chez les seniors, la définition de l'état de santé est par ailleurs déterminante. Grâce à SENIORLAB et à la collaboration de Swiss BioRef, des projets d'étude pertinents ont vu le jour en Suisse, avec pour objectif principal d'établir des intervalles de référence parmi la population âgée.

sundheit von Referenzpersonen angezeigt. Die SENIORLAB-Studie hat als alternativen Ansatz Überleben von mindestens 1–3 Jahren (je nach Alter der Referenzperson) als harten Studienendpunkt herangezogen, kombiniert mit dem Vorhandensein des subjektiven Wohlbefindens zusammen mit einem Ausschluss von Personen mit Erkrankungen, die deutliche Auswirkungen





NEW
2019

VIRCLIA® LOTUS SYSTEM




NEU: VirClia® Lotus System

VirClia® ist die Chemilumineszenz-Produktlinie von VirCell im Monotest-Format mit einer breiten Palette an Tests für die Infektionsserologie. Neben dem etablierten VirClia® System gibt es nun neu das VirClia® Lotus für höheren Durchsatz, *random access* Funktion und der Möglichkeit des *continuous loading*. VirClia® sind einzelne Tests im Monowell-Format mit gebrauchsfertigen Reagenzien, Kalibratoren und Kontrollen, die das Batchen von Proben überflüssig machen. Die breite Produktpalette von VirClia® enthält mehr als 80 Tests in den Bereichen:

<ul style="list-style-type: none"> • Bakterielle respiratorische Infektionen • Virale respiratorische Infektionen • TORCH Infektionen • Vektor-übertragene Infektionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Kinderkrankheiten / Impftiter • Sexuell übertragbare Erkrankungen • Zoonosen • Andere bakterielle und virale Infektionen
--	---

NOUVEAU: VirClia® Lotus System

VirClia® est la gamme de produits de chimiluminescence de VirCell® en format monotest avec un large panel de tests de sérologie. Outre le système VirClia® déjà bien établi, le nouveau système VirClia® Lotus est maintenant disponible et offre un débit plus élevé, un *random access* ainsi que la possibilité d'un chargement en continu. Les monotests VirClia® contiennent les réactifs, calibrateurs et contrôles prêts à l'emploi, ce qui évite de devoir traiter les échantillons par série. Le large éventail de produits VirClia® comprend plus de 80 paramètres, dans les domaines suivants:

<ul style="list-style-type: none"> • Infections bactériennes respiratoires • Infections virales respiratoires • TORCH infections • Infections à transmission vectorielle 	<ul style="list-style-type: none"> • Maladies infantiles / suivi de vaccination • Maladies sexuellement transmissibles • Zoonoses • Autres infections virales et bactériennes
--	---

RUWAG Handels AG

Bielstrasse 52

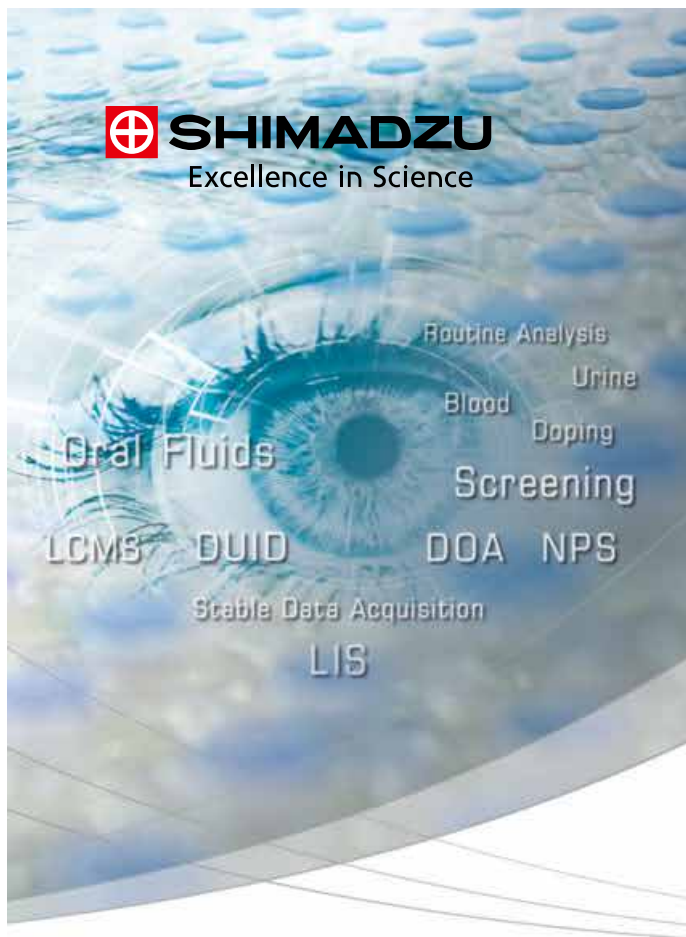
CH-2544 Bettlach

Tel +41 32 644 27 27

Fax +41 32 644 27 37

ruwag@ruwag.ch

www.ruwag.ch



No doubt

The new CLAM-2030 paves the way in automation of LC-MS/MS in clinical applications. This revolutionary preparation module performs all process steps automatically, from pretreatment to measurement and export of data to a LIS system. The CLAM-2030 fully ensures reliable and rapid operations with no doubt, even when non-scientific staff handle the procedures.

Much faster preparatory process

in just 3 to 8 minutes instead of 15 to 20 minutes conventionally

Choice of optimal analytical methods

applying commercial kits and other methods as well as screening with toxicology database

Fully compatible with the powerful triple quad LCMS series

providing highest sensitivity, speed and robustness

Meets the needs of clinical research sites

by stable data acquisition, lower running costs and improved work efficiency

auf den Metabolismus haben können, wie z.B. Diabetes mellitus, Schilddrüsenerkrankungen oder aktive Neoplasie. Es hat sich gezeigt, dass die Referenzindividuen je nach zugrunde liegendem Parameter ausgesucht werden sollten. Ein «One size fits all»-Ansatz kann irreführende Referenzintervalle hervorbringen. So wurde in einer renommierten und gross angelegten Referenzintervallstudie für den Parameter Ferritin für 38- bis 79-jährige Personen das obere Limit des Referenzintervalls mit 715 ng/mL festgelegt (notabene mit einer analytischen Methode, die im Vergleich mit anderen Methoden eher niedrigere Werte findet).[11] Die obere Grenze zur Erfassung einer Eisenüberladung ist bei Männern mit 300 ng/mL empfohlen, was deutlich in Diskrepanz steht zum oben aufgeführten oberen Referenzlimit.[12] Im Rahmen der SENIORLAB-Studie haben wir eine sorgfältige Selektion von Referenzindividuen vorgenommen, sodass deutlich tiefere obere Referenzlimiten gefunden werden können als in Referenz 11.

Besonderheiten von Referenzintervallen bei Senioren

In Analogie zu Kindern, die aufgrund einer eigenen Biologie nicht als junge Erwachsene angesehen werden können, gelten auch Senioren nicht einfach als alte Erwachsene. Erste Resultate der SENIORLAB-Studie konnten zeigen, dass es bei häufig eingesetzten Parametern (z.B. Hämoglobin, Thrombozyten, Ferritin, TSH) Alters- und z.T. auch geschlechtsspezifische Referenzintervalle für Senioren gibt. Es konnte auch gezeigt werden, dass sich diese erheblich von den gängig verwendeten, auf jüngere Referenzkollektive rückverfolgbaren Referenzintervallen unterscheiden. Es ist zu erwarten, dass eine Einführung solcher altersgerechteren Referenzintervalle in einer treffsicheren Diagnostik resultiert, die gleichsam Unter-, aber auch Überdiagnose vermindern vermag. Allerdings konnte auch gezeigt werden, dass bei gewissen Parametern keine Altersabhängigkeit besteht, so z.B. bei Elektrolyten (Natrium, Chlorid, Calcium) oder gewissen Markern des Vitamin-B12-Stoffwechsels (Vitamin B12, Holotranscobalamin)[13].

Ausblick

Für viele Labortests stehen im Moment noch keine adäquaten Referenzintervalle für Senioren zur Verfügung. Laufende Studien und Multizenterinitiativen werden diese Lücke mittels direkter Methoden verkleinern. Diese Anstrengungen werden begleitet durch einfacher durchzuführende indirekte Ermittlungen von Referenzintervallen, die auch, z.B. im Rahmen des Projektes Swiss BioRef, die Ermittlung von personalisierten Referenzintervallen ermöglichen sollen.

Korrespondenz
martin.risch@ksgr.ch

Seegene Launcher PRO und Open Access – Die neue Offenheit von NIMBUS IVD und STARlet IVD



NIMBUS IVD und STARlet IVD, die bewährten NA-Extraktions- und PCR-Setup-Geräte von Seegene, bieten ab sofort eine äusserst attraktive Software-Erweiterung.

Bisher war die Nutzung der Geräte nur für Seegene-Tests ausgelegt. Neu kann eine zusätzlich installierte Software spezifisch nach Kundenwünschen programmiert werden, um z.B. eigene LDT (Laboratory Developed Tests) oder Tests von Fremdanbietern extrahieren und pipettieren zu lassen. Die neue Software wird Ihnen, als besonderer Service von Seegene, kostenlos zur Verfügung gestellt.

Die Automationslösungen von Seegene gewinnen dadurch weiter an Flexibilität: Primär entwickelt für die molekularbiologischen Tests von Seegene, können damit nun jederzeit auch andere Tests abgearbeitet werden.

Die Effizienz in Ihrem Labor wird dadurch deutlich gesteigert, wenn die Geräte beispielsweise auch als Backup für die automatische NA-Extraktion und für das PCR-Setup eingesetzt werden können.

Hiermit profitieren Sie auch bei Fremdapplikationen von den niedrigen Extraktionskosten und der hohen Qualität der Seegene Instrumente und Sie sparen noch ganz nebenbei Kosten für das Training Ihrer Mitarbeiter

und für zusätzliche Serviceverträge auf verschiedenen Instrumenten.

Weiterhin arbeitet Seegene kontinuierlich am Ausbau ihres jetzt schon einzigartigen Testmenüs an molekularbiologischen Tests: Sie können schon heute unter 33 Tests wählen und damit insgesamt 184 Targets abdecken – alles auf einer Plattform.

Weitere Informationen:

BÜHLMANN Laboratories AG

Baselstrasse 55
4124 Schönenbuch
Switzerland
Tel. 061 487 12 12
Fax 061 487 12 34
info@buhmannlabs.ch
www.buhmannlabs.ch

Verdacht auf Präeklampsie – der medizinische und gesundheitsökonomische Nutzen des sFlt-1/PlGF Quotienten

Bei Schwangeren mit Verdacht auf Präeklampsie kann zusätzlich zur Messung der Proteinurie und des Blutdrucks, das Verhältnis der zwei Proteine sFlt-1 und PlGF im Mutterblut gemessen werden.

Das BAG hat per 1. Juli 2019 die Vergütung des sFlt-1/PlGF Quotienten mit 160 Taxpunkten in die Grundversicherung aufgenommen.

Eine kürzlich publizierte Schweizer Studie¹ untersuchte die Behandlungskosten für Frauen mit Verdacht auf Präeklampsie. Durch die sFlt-1/PlGF Messung können unnötige Hospitalisierungen reduziert werden und daraus ergibt sich pro Jahr ein Einsparpotenzial an Gesundheitskosten in Höhe von 2'392'118 CHF.

Zusätzlich zeigen die Daten der prospektiven Multicenter Studie PROGNOSIS², dass die Entwicklung einer Präeklampsie mit einer sehr hohen Zuverlässigkeit von 99.3% (in der folgenden Woche) ausgeschlossen werden kann, wenn der Roche Elecsys® Test einen sFlt-1/PlGF Quotient-Wert von ≤ 38 aufweist.

Elecsys® sFlt-1/PlGF von Roche ist der einzige in der Schweiz erhältliche Quotient, der von der NICE Richtlinie empfohlen wird.³

Roche Diagnostics (Schweiz) AG

Industriestrasse 7
6343 Rotkreuz
E-Mail Adresse:
ch.diagnostics@roche.com

Webadresse:
diagnostics.roche.com (OHNE www.)

Michael Weber¹

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Schweizer Labordiagnostik und ihre Herausforderungen

Die Labordiagnostik nimmt durch die Ermöglichung gezielter Therapien eine wichtige Funktion innerhalb des Gesundheitswesens ein. Konkret trägt sie dazu bei, Gesundheitskosten durch korrekte Diagnosen zu verringern. Darüber hinaus stellt die In-vitro-Diagnostik-Branche trotz Nischentätigkeit einen bedeutenden volkswirtschaftlichen Faktor innerhalb der Schweiz dar. Bestehenden Herausforderungen wie dem Fachkräftemangel muss jedoch entgegengewirkt werden, um eine qualitativ hochstehende Leistungserbringung auch in Zukunft sicherzustellen.

CHF 2 Milliarden Wertschöpfung durch 14 000 Beschäftigte

Die In-vitro-Diagnostik-Branche beschäftigte im Jahr 2018 rund 14 000 Personen in der Schweiz. Davon arbeiteten rund 6 500 Beschäftigte bei Herstellern, Händlern und Importeuren von In-vitro-Diagnostika und In-vitro-Diagnostikgeräten. Die weiteren rund 7 500 Personen waren bei Leistungserbringern (ambulante Laboratorien und Spitallabore) angestellt. Von den 14 000 Beschäftigten sind rund 600 Auszubildende, die hauptsächlich als Lernende mit eidgenössischem Fachzeugnis sowie zu biomedizinischen Analytikern ausgebildet werden.

Im Jahr 2018 erzielte die In-vitro-Diagnostik Branche schweizweit eine Wertschöpfung von CHF 2 Milliarden. Davon wurde die eine Hälfte von Herstellern, Händlern und Importeuren und die andere Hälfte von den Leistungserbringern erwirtschaftet.

Sowohl bezüglich der Anzahl der Beschäftigten wie auch bezüglich der Wertschöpfung über die Jahre erreicht die In-vitro-Diagnostik ähnliche Wachstumsraten wie das gesamte Schweizer Gesundheitswesen. Treiber des Wachstums sind vor allem demografische Faktoren wie der Bevölkerungszuwachs und die zunehmende Alterung der Gesellschaft, die eine erhöhte Anzahl Therapiefälle mit sich bringt. Dadurch wird unweigerlich auch die Nachfrage nach Labordiagnostik gesteigert.

Sicherung der zukünftigen Leistungserbringung

Basierend auf den oben erwähnten demografischen Faktoren blickt die Branche grundsätzlich positiv in die Zukunft. Es bestehen aber gewichtige Herausforderungen, die die Leistungserbringung zunehmend gefährden. Nebst dem Kostendruck, der durch festgelegte Preise in der Leistungserbringung bedingt ist, sehen Branchenakteure Risiken vor allem in der zunehmenden Regulierung sowie im Mangel an qualifizierten Fachkräften. Die verstärkte Regulierung wird bei Herstellern wesentlich durch erhöhte IVDR-Richtlinien angetrieben, die im Jahr 2022 wirksam werden. Vor allem kleinere Unternehmen sind dadurch belastet, da sie in der Regel über zu knappe Ressourcen verfügen, um die gesteigerten Anforderungen durch Regulierungen umzusetzen.

Weiter stellt der Fachkräftemangel aus Sicht von Branchenakteuren die wichtigste Herausforderung dar. Verschiedene Faktoren sorgen dafür, dass die Attraktivität der Ausbildung zum biomedizinischen Analytiker vergleichsweise tief ist. So belasten der Schichtbetrieb, fehlende Weiterbildungsplätze und eine tiefe interdisziplinäre Anerkennung des Berufes innerhalb der Medizin das Ansehen. Diese Faktoren bewirken, dass potenzielle Kandidaten sich möglicherweise für alternative Karrierewege entscheiden.

Der Mangel an Fachkräften kann sich negativ auf die zukünftige Leistungserbringung in den Laboren auswirken. Die notwendigen Ressourcen, um die erwartete zunehmende Anzahl an Tests durchzuführen, sind allenfalls nicht sichergestellt. Um dem entgegen-

zuwirken, wäre eine Steigerung der Attraktivität des Berufes notwendig, damit sich der Nachwuchs wieder vermehrt für dieses Aufgabenfeld begeistert. Branchenakteure wünschen sich zudem eine Vereinfachung der Anstellung von internationalen Fachkräften.

Erstmalige Erhebung von volkswirtschaftlichen Kenngrössen

Die dargelegten und weitere volkswirtschaftliche Kenngrössen sowie die Herausforderungen innerhalb der Schweizer Labordiagnostik wurden im Frühling 2019 erstmals anhand einer schweizweit durchgeführten Branchenstudie erhoben.

Die Studie wurde durch die Verbände SULM, FAMH und SVDI in Auftrag gegeben und von Helbling Business Advisors durchgeführt. Die für die Studie notwendigen Daten wurden anhand einer Onlineumfrage mit Vertretern von Herstellern, Händlern, Importeuren, privaten Auftragslaboratorien sowie Spitallaboren erhoben. Die Studie wird in Kürze veröffentlicht und auf den Websites der Verbände abrufbar sein. Erste Erkenntnisse wurden bereits an der SULM-Tagung am 5. September 2019 präsentiert.

Korrespondenz
michael.weber@helbling.ch

¹ Helbling Business Advisors AG, Zürich

Petra Lehr¹

Hinter den Kulissen des SGKC-Jahreskongresses 2019

Alles fing Ende April 2018 mit der simplen Frage an: «Wollen wir den Jahreskongress für die SGKC 2019 in Zürich organisieren?» «Klar!» – meine kurze Antwort, hatte ich doch schon Erfahrung mit Symposien und Weiterbildungsprogrammen an der Universität Zürich. Aber es war mir in dem Moment nicht klar, was es wirklich bedeuten würde, einen Kongress mit Industrieausstellung, Sponsorensuche und einem attraktiven Motto in dieser Grösse zu organisieren.

Die Planung ging relativ zügig voran, eine Eventlocation war schnell gefunden, auch wenn es viele Unterschiede in Grösse und Preis gab. Die Sponsoren waren angetan von unserem Motto des Kongresses, sodass die verschiedensten Themen, wie Hotelkontingent oder ein passendes Restaurant für das Galadinner, rasch umgesetzt werden konnten; wobei etwaige Anfragen zeigten, dass sich beim Wort «Kongress» die Preise schnell mal verdoppeln.

Dann, nach knapp einem Jahr Vorbereitungszeit, konnten wir endlich mit dem Aufbau beginnen. Namensschilder wurden bereitgelegt, die Technik im Auditorium zum Laufen gebracht. Vom Abfallkübel bis zum Zwirn für abgefallene Hemdsknöpfe – wir hatten an alles gedacht und waren parat für den Start. Die Speaker wurden mit Mikrofonen ausgestattet, die Präsentationen liefen reibungslos ab, und die wissenschaftlichen Preise wurden verteilt. Die Aussteller erfreuten sich über ge-

Preisträgerinnen und Preisträger 2019:

Förderpreis der SGKC

Andrea Jäger, Institut für Klinische Chemie, Universitätsspital Zürich
Circulating miRNAs-192 and -194 are Associated with the Presence and Incidence of Diabetes Mellitus

Prix de Barjac

Luca Liberale, Zentrum für Molekulare Kardiologie, Universität Zürich
Resistin Exerts a Beneficial Role in Atherosclerotic Plaque Inflammation by Inhibiting Neutrophil Migration

Präsentationspreis

Wijtske Willmann, Institut für Klinische Chemie, Universitätsspital Zürich
Group IIA Secretory Phospholipase A2 Predicts Kidney Graft Failure and Mortality

Posterpreise

1. Platz

Seid Hamzic, Universitätsinstitut für Klinische Chemie, Inselspital Bern
Assessment of the Phenotypic Impact of DPYD Polymorphisms in Healthy Blood Donors

2. Platz

Sophia Rehm, Labormedizin, Universitätsspital Basel
Validation of Ultrafiltration Techniques for TDM

3. Platz

Paulina Wawrzyniak, Klinische Chemie und Biochemie, Universitäts-Kinderspital Zürich
Anti-Inflammatory Effect of Omega-3 Fatty Acids on Activated CD4+T Cells

nügend Zulauf, konnten ihre Neuigkeiten vorstellen und Kundenkontakte pflegen. Als Highlight wurde der Galaabend empfunden, von dem auch am nächsten Tag noch ausgiebig geschwärmt wurde. Die Aussicht vom Restaurant «uniTurm» mit Blick über Zürich, das gelungene Menü und die Poesieeinlage des Poetry Slammer rundeten die komplette Veranstaltung ab. Fazit: Ich blicke auf einen gelungenen

Anlass zurück und kann sagen, dass mich die Organisation dieses Jahreskongresses sehr gefordert, aber auch bereichert hat. Ein Dank an alle helfenden Hände im Hintergrund, die mit mir die Planung umgesetzt haben.

¹ Klinische Chemie und Biochemie, Universitäts-Kinderspital Zürich

Korrespondenz
petra.lehr@kispi.uzh.ch

SOCOREX Service Center

«Metrologie für
Pipetten und
Dispenser
aller Marken»

- Breites Reparatur- und Kalibrationsprogramm
- Technische Beratung durch ein qualifiziertes Team
- Effiziente Erledigung, «Express Service» in nur 48 Std.
- SCS akkreditiertes Kontrolllabor
- Kontrollen gemäss Normen ISO 8655 und ISO 17025
- Socorex Service Center im Internet www.socorex.com



SOCOREX ISBA SA • CHAMP COLOMB 7 • 1024 ECUBLENS • socorex@socorex.com • www.socorex.com • TEL: +41 21 651 6000



Marianne Schenk¹

49. SVA-Kongress Davos vom 25. bis 27.10.2019: «Science-Fiction oder schon Realität?»

Das Gesundheitswesen ist seit seinen Ursprüngen geprägt von Forschung und neuen Erkenntnissen, die dem Wohl der Menschen gewidmet sind.

Der diesjährige SVA-Kongress befasst sich ganz mit der technologischen Innovation, mit all ihren Vorteilen und Herausforderungen. Wir blicken hinter die Kulisse der Digitalisierung und behandeln Fragen wie «Weiss unser Smartphone zu viel über uns und unsere Gesundheit?» oder «Wie interagieren Menschen und Technik?». Aus der Labormedizin behandelt Prof. Andreas

Huber die Veränderung und Entwicklung, die technologischen Fortschritte und neue pathophysiologische Erkenntnisse, die die Laborwelt revolutioniert haben. Er zeigt zudem auf, wie mit sensitiven und spezifischeren Testmethoden in der Diagnostik und Begleitung von Therapien die Ärzte intensiv unterstützt werden können.

Das Parallelsymposium widmet sich den Herausforderungen, die neue Technologien mitbringen und denen sich jedes Praxisteam täglich stellen muss. Auch das Podiumsgespräch ist diesen Herausforderungen gewidmet

und soll Aufschluss darüber geben, wie man den neuen Technologien als Fachperson am besten begegnet.

Wir freuen uns auf eine rege Teilnahme von Praxisteams, MPA und MPK, BMA und Ärzten – übrigens ist die Tagung SGAIM- und SVA-akkreditiert.

Korrespondenz
mschenk@sva.ch

¹ Schweizerischer Verband Medizinischer Praxis-Fachpersonen

Das detaillierte Programm finden Sie unter nachfolgendem Link:
www.davoser-kongress.ch/programm-2019



XN-330

Qualität im Kleinformat -
6-Part-Diff Analyzer für jedes Labor

- Budgetfreundliches Hämatologie-Analysesystem für das grosse und kleine Blutbild
- Zugeschnitten auf die Bedürfnisse kleiner und mittelgrosser Labore
- Bewährte XN-Fluoreszenz-Durchflusszytometrie unserer Highend-Systeme
- Nur 25 µL Ansaugvolumen
- Zählung der unreifen Granulozyten

Stago hat sich 2013 in Zürich niedergelassen und die **Schweizer Filiale wächst**, um ihre Kunden besser willkommen zu heissen.

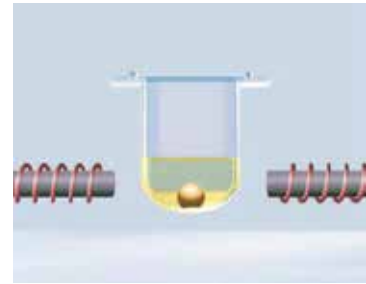
Die neuen Büros inmitten einer natürlichen und grünen Umgebung besitzen jetzt einen Showroom, mit den Geräten der neuen MAX-Generation.

Stago entwickelt und unterstützt verschiedene Initiativen in Zusammenarbeit mit den Leadern des Fachgebietes der Blutgerinnung.

La filiale Suisse de Stago est installée à Zurich depuis 2013 et aujourd'hui s'agrandit pour mieux recevoir ses clients.

Les nouveaux locaux sont au coeur d'un environnement naturel et verdoyant; un showroom présente la nouvelle gamme des instruments de la Génération Max.

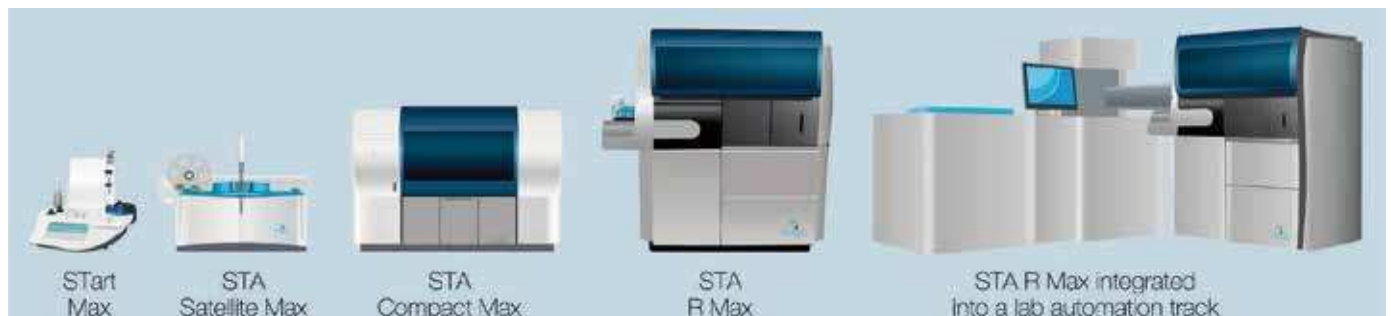
Stago développe et propose différentes initiatives en collaboration avec des leaders du domaine de la coagulation.



Coagulation samples aren't always clear.
The results should be.

Eine moderne und innovative Gerätelinie

Une gamme d'instruments modernes et innovants



Ein komplettes Angebot an Routine- und Spezialanalysen

Une gamme de réactifs complète pour la routine et les tests spécialisés

Biologische Analysen fliessen bei 70% aller medizinischen Entscheidungen ein, eine sehr wahre Aussage insbesondere in der Gerinnungsdiagnostik. Mit mehr als 400 Reagenzien im Angebot ist Stago bekannt für seine breite Palette an Tests. Sie haben die Wahl der Technologie (Clotting, Colorimetrie, Durchflusszytometrie, Immunologie, Plättchen-aggregation).

Les tests biologiques interviennent dans 70% des décisions médicales; un constat particulièrement vrai pour les tests de coagulation. Avec plus de 400 réactifs commercialisés, Stago est reconnu pour son large panel de tests offrant le choix de technologie (chronométrie, colorimétrie, cytométrie, immunologie, agrégation plaquettaire).



Wie effektiv ist personalisierte Medizin?

Vorher wissen, was wirkt.

Jeder Mensch ist ein Individuum. Die optimale Wirksamkeit der Medikamente in der Therapie ist lebenswichtig und oft langwierig. Pharmakogenetik ermöglicht eine genaue Vorhersage über die Wirkung. So funktioniert die individuelle Behandlung im Sinne des Patienten.

Stark in der Diagnostik mit neuen Methoden.

Fragen Sie uns.

Mehr zur Pharmakogenetik

Im Riport 86, Download unter www.risch.ch